



## 感应加热器

MF-GENERATOR2.5

用户手册



# 目录

|       |                |    |
|-------|----------------|----|
| 1     | 手册说明 .....     | 6  |
| 1.1   | 符号 .....       | 6  |
| 1.2   | 标志 .....       | 6  |
| 1.3   | 获取方式 .....     | 7  |
| 1.4   | 法律准则 .....     | 7  |
| 1.5   | 图片 .....       | 7  |
| 1.6   | 更多信息 .....     | 7  |
| 2     | 一般安全规定 .....   | 8  |
| 2.1   | 预期用途 .....     | 8  |
| 2.2   | 不当使用 .....     | 8  |
| 2.3   | 具备资质的人员 .....  | 8  |
| 2.4   | 防护装备 .....     | 8  |
| 2.5   | 安全设备 .....     | 8  |
| 2.6   | 危险 .....       | 9  |
| 2.6.1 | 死亡危险 .....     | 9  |
| 2.6.2 | 受伤风险 .....     | 9  |
| 2.6.3 | 材料损坏 .....     | 10 |
| 2.7   | 安全规程 .....     | 10 |
| 2.7.1 | 运输和存放 .....    | 10 |
| 2.7.2 | 操作 .....       | 10 |
| 2.7.3 | 维护和维修 .....    | 11 |
| 2.7.4 | 废弃处理 .....     | 11 |
| 2.7.5 | 改装 .....       | 11 |
| 3     | 交货范围 .....     | 12 |
| 3.1   | 检查有无运输损坏 ..... | 12 |
| 3.2   | 检查有无缺陷 .....   | 12 |
| 4     | 产品描述 .....     | 13 |
| 4.1   | 功能原理 .....     | 13 |
| 4.2   | 接口 .....       | 14 |
| 4.3   | 感应器 .....      | 15 |
| 4.3.1 | 柔性感应器 .....    | 15 |
| 4.3.2 | 刚性感应器 .....    | 15 |
| 4.3.3 | 笼式感应器 .....    | 16 |
| 4.4   | 温度传感器 .....    | 16 |
| 4.5   | 柱式信号灯 .....    | 17 |
| 4.6   | 触摸屏 .....      | 18 |
| 4.7   | 系统设置 .....     | 18 |
| 4.8   | 加热方法 .....     | 21 |
| 4.8.1 | 温度模式 .....     | 22 |
| 4.8.2 | 时间模式 .....     | 22 |
| 4.9   | 更多功能 .....     | 22 |
| 4.9.1 | 保存特定程序 .....   | 22 |
| 4.9.2 | 温差功能 .....     | 22 |

|       |                  |    |
|-------|------------------|----|
| 4.9.3 | 过程信息 .....       | 24 |
| 5     | 运输和存放 .....      | 26 |
| 5.1   | 运输 .....         | 26 |
| 5.2   | 存储 .....         | 26 |
| 6     | 调试 .....         | 27 |
| 6.1   | 准备步骤 .....       | 27 |
| 6.2   | 连接电源 .....       | 27 |
| 6.3   | 连接感应器 .....      | 28 |
| 6.3.1 | 连接感应器识别装置 .....  | 29 |
| 6.4   | 将感应器安装在工件上 ..... | 30 |
| 6.5   | 连接温度传感器 .....    | 30 |
| 6.6   | 连接等电位连接电缆 .....  | 31 |
| 6.7   | 连接柱式信号灯 .....    | 31 |
| 7     | 操作 .....         | 32 |
| 7.1   | 一般要求 .....       | 32 |
| 7.2   | 采取防护措施 .....     | 32 |
| 7.3   | 打开发生器 .....      | 32 |
| 7.4   | 选择加热方法 .....     | 33 |
| 7.5   | 加热工件 .....       | 33 |
| 7.5.1 | 在温度模式下加热 .....   | 33 |
| 7.5.2 | 在时间模式下加热 .....   | 35 |
| 7.6   | 从工件上拆下感应器 .....  | 36 |
| 8     | 故障排除 .....       | 37 |
| 8.1   | 重置故障 .....       | 37 |
| 9     | 维护 .....         | 38 |
| 9.1   | 清洁空气过滤器 .....    | 38 |
| 10    | 维修 .....         | 39 |
| 11    | 报废 .....         | 40 |
| 11.1  | 从加热器上断开感应器 ..... | 40 |
| 12    | 废弃处理 .....       | 41 |
| 13    | 技术参数 .....       | 42 |
| 13.1  | 工作条件 .....       | 42 |
| 13.2  | 符合性声明 .....      | 44 |
| 14    | 配件 .....         | 45 |
| 14.1  | 柔性感应器 .....      | 45 |
| 14.2  | 感应器馈线电缆 .....    | 46 |
| 14.3  | 温度传感器 .....      | 47 |
| 14.4  | 等电位连接电缆 .....    | 47 |
| 14.5  | 磁座 .....         | 48 |
| 14.6  | 柱式信号灯 .....      | 48 |

---

|      |                     |    |
|------|---------------------|----|
| 14.7 | 加密狗 .....           | 49 |
| 14.8 | 防护手套 .....          | 50 |
| 15   | 备件 .....            | 51 |
| 15.1 | 感应器插头和感应器馈电电缆 ..... | 51 |
| 15.2 | 感应器馈电电缆插口 .....     | 52 |
| 15.3 | 发生器上的感应器连接插口 .....  | 52 |

# 1 手册说明

本手册是产品的一部分，包含重要信息。使用前请仔细阅读并严格按照说明进行操作。

本手册的原始语言是德语。所有其他语言都是原始语言的翻译。

## 1.1 符号

警告和危险符号符合 ANSI Z535.6-2011 的定义。

图1 警告和危险符号

| 标志和描述 |                               |
|-------|-------------------------------|
|       | 如不遵守这些规定，会致人死亡或重伤。            |
|       | 如不遵守这些规定，可能会致人死亡或重伤。          |
|       | 如不遵守这些规定，可能会引起轻微或中等伤害。        |
|       | 如不遵守这些规定，可能会导致产品或相邻结构出现损坏或故障。 |

## 1.2 标志

警告、禁止和强制标志的定义符合 DIN EN ISO 7010 或 DIN 4844-2 标准。

图2 警告、禁止和强制标志

| 标志和描述 |                       |
|-------|-----------------------|
|       | 一般警告                  |
|       | 电压警告                  |
|       | 磁场警告                  |
|       | 高温表面警告                |
|       | 重负荷警告                 |
|       | 地面障碍物警告               |
|       | 禁止装有心脏起搏器或植入式除颤器的人员使用 |
|       | 禁止装有金属植入物的人员使用        |
|       | 禁止携带金属零件或手表           |
|       | 禁止携带磁性或电子数据载体         |
|       | 遵守手册要求                |
|       | 佩戴安全手套                |
|       | 穿上安全鞋                 |
|       | 通用强制标志                |

### 1.3 获取方式



本手册的当前版本可从以下网站获取：  
<https://www.schaeffler.de/std/2030>

确保本手册始终完整清晰，并可供所有从事产品运输、安装、拆卸、调试、操作或维护的人员使用。

将手册保存在安全的地方，以便随时查阅。

### 1.4 法律准则

本手册中的信息反映了发布时的状况。

不准擅自改装或不当使用本产品。否则，Schaeffler 不承担任何责任。

### 1.5 图片

本手册中的图片可能是示意图，并且与实际产品有所差异。

### 1.6 更多信息

如果您对安装有任何疑问，请联系您当地的 Schaeffler 代表。

## 2 一般安全规定

### 2.1 预期用途

发电机 MF-GENERATOR 只能与 Schaeffler 为此型号配套提供的柔性感应器配合使用。此感应系统由发电机和感应器组成。  
此感应系统只能用于加热铁磁性工件。

### 2.2 不当使用

请勿在具有潜在爆炸性的环境中操作设备。  
发电机不能与多个串联一起的感应器配合使用。

### 2.3 具备资质的人员

- 操作员的义务：
- 确保本手册中所述的活动全部由具备资质且经过授权的人员执行。
  - 确保使用个人防护装备。
- 具备资质的人员必须：
- 确保充分了解产品知识，例如通过有关正确处理和使用产品的培训获取这些知识
  - 完全熟悉本手册中的内容，尤其是所有安全说明
  - 了解任何相关的国家/地区特定的法规

### 2.4 防护装备

在本产品上进行某些工作时，必须穿戴合适的防护装备。个人防护装备包括：

图3 必要的个人防护装备

| 个人防护装备 | 符合 DIN EN ISO 7010 标准的强制标志   |
|--------|--|
| 防护手套   |  |
| 安全鞋    |  |
| 护目镜    |  |

### 2.5 安全设备

- 为了保护用户并防止发生器受到损坏，配备了以下安全设备：
- 发生器仅在感应器完全连接时才能运行。
  - 如果发生器过热，发生器功率将自动降低或完全关闭。
  - 如果感应器的功率输出过高，发生器功率将自动降低。
  - 如果感应器中没有工件，发生器会自动关闭。
  - 如果在预定义的时间段内工件温度没有升高，发生器会自动关闭。
  - 一旦环境温度上升到 +70 °C 以上，发生器就会自动关闭。



## 2.6 危险

在感应装置的运行过程中，所采用的原理意味着电磁场、电压和发热组件可能会造成危险。

### 2.6.1 死亡危险

#### 电磁场导致死亡的危险

装有心脏起搏器的人员有心脏骤停的危险

装有心脏起搏器的人员不得使用感应系统。

- 1. 在感应器周围设置 1 m 的安全距离，以确定危险区域。
- 2. 标记危险区域。
- 3. 在运行期间避免停留在危险区域。



### 2.6.2 受伤风险

#### 电磁场导致受伤的风险

长时间留在危险区域导致心律失常和组织损伤的风险

- 1. 尽量减少在电磁场中停留的时间。
- 2. 开启发电机后立即离开危险区域。

身上带有铁磁性物体的人员有灼伤风险

- 1. 佩戴铁磁性物体的人员不得留在危险区域内。
- 2. 佩戴铁磁性植入物的人员禁止在危险区域内停留。
- 3. 标记危险区域。

### 被直接或间接加热的工件导致受伤风险

灼伤风险

1. 不要将感应器放在无需加热的铁磁性物体上或周围。
2. 请在操作过程中使用耐温达 +300 °C 的防护手套。

### 电流导致受伤风险

操作过程中接触感应器导致神经刺激风险

1. 请在操作过程中使用耐温达 +300 °C 的防护手套。
2. 操作过程中切勿触摸感应器。

### 加热受污染的工件导致受伤的风险

飞溅物、烟雾和蒸汽形成导致的危险

1. 在加热前清洁受污染的工件。
2. 佩戴护目镜。
3. 避免吸入烟雾和蒸汽。必要时，使用合适的抽取系统。

### 电缆绊倒导致受伤风险

绊倒危险

1. 请将电缆、感应器和感应器馈电电缆牢固布设于地面上。

## 2.6.3 材料损坏

### 电磁场造成的材料损坏

电子产品损坏风险

1. 使电子产品远离危险区域。

磁性和电子数据载体损坏风险

1. 使磁性和电子数据载体远离危险区域。

## 2.7 安全规程

本节概述了与发电机操作相关的最重要安全规程。有关危险和特定操作程序的进一步指南，请参见本用户手册的相应章节。

由于发电机始终与感应器一起工作，因此部分规程同样涉及感应器的操作要求。必须遵守所用感应器的操作说明。

### 2.7.1 运输和存放

在运输过程中，必须遵守相关的安全和事故预防规程。

必须遵守指定的存放环境条件。

### 2.7.2 操作

必须遵守与电磁场作业相关的国家法规。

整个作业期间必须保持工作场所整洁有序。

发电机只能与 Schaeffler 提供的与这些发电机一起工作的感应器配合使用。

### 2.7.3 维护和维修

维护计划中描述的活动对于维护操作安全至关重要，必须按照维护计划中的说明执行。

维护和维修工作只能由具备资质的人员进行。

对于所有维护和维修工作，必须关闭发电机并断开电源电压。必须确保发电机不会在未经授权或意外的情况下再次开启，例如由未被告知维护工作的人员开启。

### 2.7.4 废弃处理

废弃处理时，请遵守当地适用的法规。

### 2.7.5 改装

出于安全原因，不允许对发电机进行任何形式的未经授权的修改和改装。

## 3 交货范围

本产品以全套形式提供，包括以下组件：

- MF-GENERATOR 发生器 (1 台)
- 电源连接电缆, 5 m (1 根)
- 温度传感器 MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN (1 个)
- 温度传感器 MF-GENERATOR.MPROBE-RED (1 个)
- 防护手套, 耐热温度达 +300 °C (1 副)
- 加密狗, 与柔性感应器配合使用 (1 个)
- 等电位连接电缆, 6.5 m (1 根)
- 用户手册

对于 450 V 型号, 电源连接插头不包含在交货范围内。

感应器不包含在供货范围内, 但可以作为附件 ►45 | 14 订购。

### 3.1 检查有无运输损坏

1. 到货后, 请立即检查本产品运输途中是否出现损坏。
2. 运输途中如有任何损坏, 请及时向承运人投诉。

### 3.2 检查有无缺陷

1. 到货后, 请立即检查本产品是否有任何明显缺陷。
2. 立即向产品经销商报告任何缺陷。
3. 切勿将损坏的产品投入使用。

## 4 产品描述

中频感应系统适用于热安装和热拆卸。即使是大型和重型工件也可以使用这种系统进行加热。

部件可以通过紧配合安装在轴上。这是通过加热部件并将其滑入轴上来实现的。冷却后，安装部件。加热装置可用于加热封闭设计的固体铁磁性零件。例如齿轮、衬套和滚动轴承。

感应系统由发电机和感应器组成，设计用于铁磁性工件的感应加热。感应器只能连接到 Schaeffler 专为此目的提供的发电机。

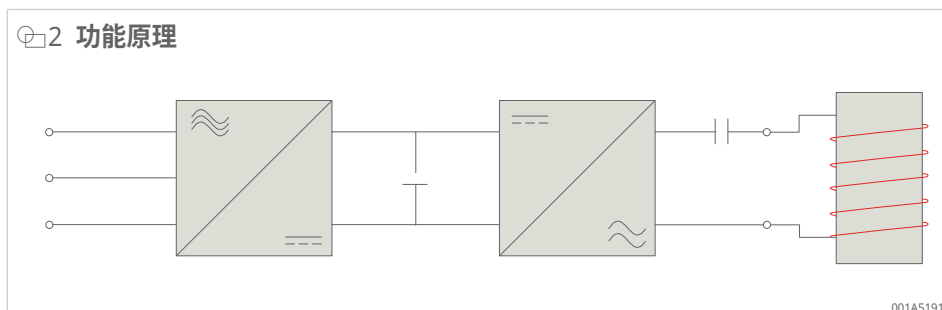
4

### 4.1 功能原理

发电机为连接的感应器提供交流电压。因此会在感应器周围形成一个交变电磁场。如果该磁场中存在要加热的铁磁性工件，则会在工件中感应到涡流。工件的加热是由涡流和磁滞损耗引起的。

电源电压经过整流和平滑处理。直流电压通过逆变器转换成频率在 10 kHz 和 25 kHz 之间的交流电压。功率通过感应器（线圈）由谐振电容器磁性传输到待加热的工件。

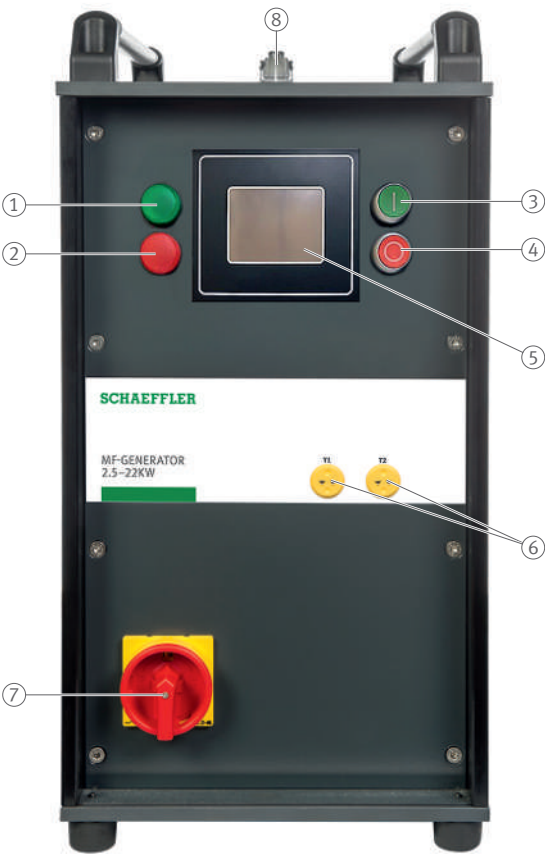
图 2 功能原理



由于频率较高，磁场进入待加热工件的穿透深度很小，导致工件的外层被加热。在加热操作结束时，工件中的残余磁力会自动降至感应加热前的原有水平。

4.2 接口

图3 发生器前视图



001C2F02

|   |              |   |         |
|---|--------------|---|---------|
| 1 | 绿色指示灯        | 2 | 红色指示灯   |
| 3 | [Start]      | 4 | [Stop]  |
| 5 | 触摸屏          | 6 | 温度传感器接口 |
| 7 | 具有紧急停机功能的主开关 | 8 | 柱式信号灯接口 |

图4 信号说明

| 颜色 |    | 描述          |
|----|----|-------------|
| 绿色 | 闪烁 | 加热过程正在进行    |
| 绿色 | 常亮 | 加热过程已完成     |
| 红色 | 常亮 | 故障 ▶ 37   8 |

4 发生器的背面



4.3 感应器

4.3.1 柔性感应器

感应器是一种感应线圈，用于将能量传输到待加热工件。柔性感应器由特殊电缆制成，用途广泛。根据应用的不同，它们位于工件的孔内或外径上。

柔性感应器的设计在尺寸、允许的温度范围和产生的技术参数方面有所不同。

其它信息

BA 86 | 柔性感应器 | <https://www.schaeffler.de/std/1FD6>

4.3.2 刚性感应器

感应器是一种感应线圈，通过其将能量传输到待加热的工件。刚性感应器针对特定应用设计，并根据具体的工件类型进行相应调整。它们主要用于串联组装或不适合采用柔性感应器的情况（如用于微型组件）。

刚性感应器通常配备感应器识别和热保护装置。

5 刚性感应器



001C2EF2

### 4.3.3 笼式感应器

在笼式感应器中，柔性感应器被缠绕到一个辅助架内。笼式感应器为特定于应用的解决方案，专为相应的应用而设计。



请联系 Schaeffler，以获取为您的应用量身定制的感应系统设计。

6 辅助架中的柔性感应器



001C15DF

## 4.4 温度传感器

温度传感器可作为更换件 ➤47 | 14.3 重新订购。





温度传感器在技术上完全相同，仅颜色有所区别。颜色编码有助于将相应的温度传感器安放到工件上的合适位置。

5 温度传感器

| 温度传感器 |    | 信息                  |
|-------|----|---------------------|
| T1    | 红色 | 此温度传感器作为主传感器控制加热过程。 |
| T2    | 绿色 | 此温度传感器控制较低的温度阈值。    |

显示屏上测量值的显示：

- T1 处的测量值：A
- T2 处的测量值：B

用途：

- 温度传感器配备了一个磁夹，易于连接到工件上。
- 使用温度模式进行加热时，必须使用温度传感器。
- 温度传感器也可在时间模式下使用，以帮助在加热过程中进行温度控制。
- 温度传感器通过传感器接口 T1 和 T2 连接至发电机。
- 传感器连接 T1 处的温度传感器 1 是控制加热过程的主传感器。

6 温度传感器的工作条件

| 名称   | 值  |
|------|--|
| 工作温度 | 0 °C ... +350 °C<br>温度高于 +350 °C 时，磁体和温度传感器之间的连接会断开。 |

4.5 柱式信号灯

柱式信号灯为可选件，可作为备件订购 ▶48 | 14.6。

8 柱式信号灯 MF-GENERATOR.LIGHTS



0019F671

7 信号说明

| 颜色 |    | 描述          |
|----|----|-------------|
| 绿色 | 闪烁 | 加热过程正在进行    |
| 绿色 | 常亮 | 加热过程已完成     |
| 红色 | 常亮 | 故障 ▶ 37   8 |

4.6 触摸屏

在操作过程中，触摸屏上会显示各种屏幕以及不同的按钮、设置选项和操作功能。

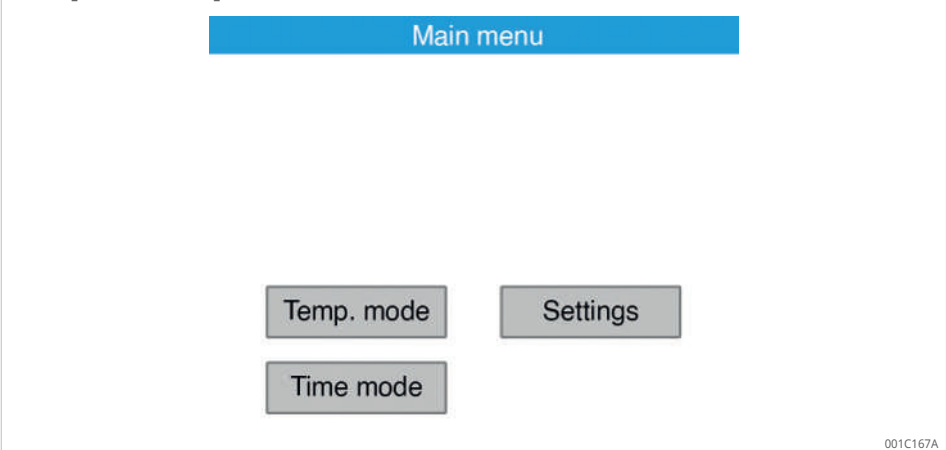
8 按钮说明

| 按钮 | 功能描述    |                      |
|----|---------|----------------------|
|    | [Enter] | 确认所选选项               |
|    | [Back]  | 在设置过程中后退一步<br>切换到上一页 |
|    | [Up]    | 向上滚动<br>上调数值         |
|    | [Down]  | 向下滚动<br>下调数值         |

可使用按键将变量设定至所需数值。

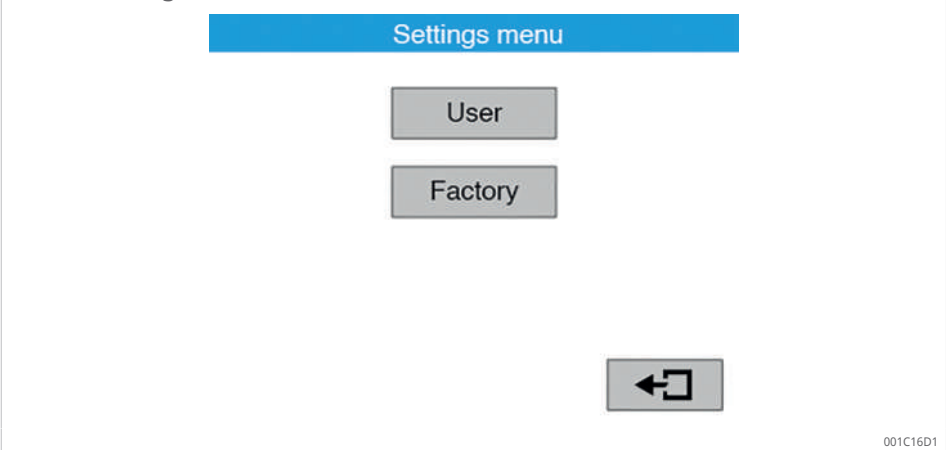
4.7 系统设置

发电机支持根据加热工艺要求设定和调整参数。


 9 [Main menu]


001C167A

1. 点击 [Settings] 以访问设置。
- » [Settings menu] 窗口将会打开。


 10 [Settings menu]


001C16D1

### 制造商设置

 制造商设置只能由制造商更改。

### 用户特定设置

1. 点击 [User] 以更改用户特定的设置。
- » [User settings] 窗口将会打开。

11 [User settings]

| User settings   |         |
|---|---------|
| Power   | 22,0 kW |
| Temperature unit  | °C      |
| Default temperature   | 105 °C  |
| Default time  | 00:02   |
| Language  | English |
| Heat retention mode   | On      |
| Heat retention time   | 599 s   |
| <div><div>▲</div><div>▼</div><div>←</div><div>↶</div></div> |         |

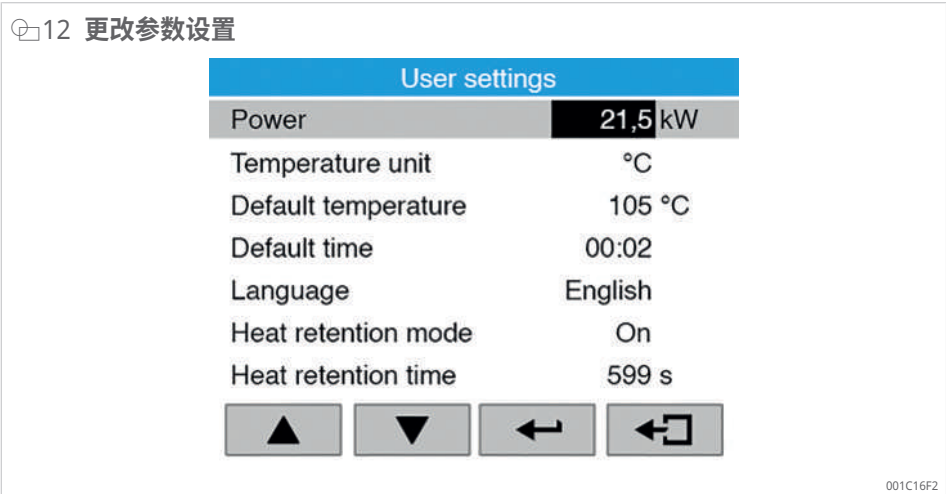
001C16E5

9 设置选项

| 字段                       | 设置选项   |
|--------------------------|--|
| [Power]                  | 设置最大功率   |
| [Temperature unit]       | 设置温度测量值的单位：°C 或 °F   |
| [Default temperature]    | 设置温度模式的默认温度  |
| [Default time]           | 设置时间模式的默认时间  |
| [Language]               | 设置显示语言 <ul style="list-style-type: none"><li>• 英语</li><li>• 德语</li><li>• 荷兰语</li></ul> |
| [Heat retention mode]    | 打开或关闭温度保持功能<br>发生器在设定的时间内将工件保持在设定的温度下  |
| [Heat retention time]    | 设置启用了温度保持功能时的温度保持时长  |
| [Heat retention temp.]   | 设置启用了温度保持功能时的保持温度  |
| [Monitor temp. Increase] | 打开或关闭温升监控功能<br>发生器检查工件是否正被加热。  |
| [Min. temp. Increase]    | 在预设的 [Incr. Time period] 范围内，设置最低温升  |
| [Incr. Time period]      | 设置必须在多长时间内达到最低温升   |
| [Program 1]              | 保存特定感应器的设置 ▶22   4.9.1   |
| [Program 2]              | 发生器会识别感应器并使用存储的设置。   |
| [Program 3]              |  |
| [Delta T switch on]      | 用于设置当之前因超出 $\Delta T$ ▶22   4.9.2 的限值而关闭了加热功能后，在工件的 2 个测量点之间的温差达到多大时，允许重新启动加热功能        |
| [Delta T switch off]     | 用于设置当工件上的 2 个测量点之间的温差达到多大时中断加热过程   |
| [Auto restart]           | 用于设置是否在 $\Delta T$ 返回到 [Delta T switch on] 下的允许范围时激活自动重启加热功能。                          |

更改设置

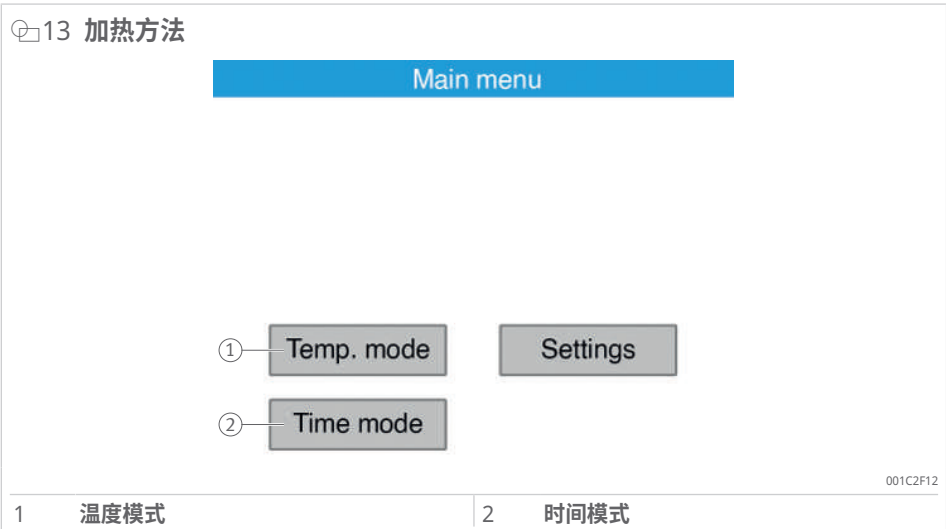
- 1. 使用 [Up] 和 [Down] 按钮移动灰色条。
- 2. 将灰色条移至要更改的参数。
- 3. 点击 [Enter] 以编辑突出显示的参数。
  - › 所选参数以黑色背景显示。



- 4. 使用 [Up] 和 [Down] 按钮更改参数。
- 5. 点击 [Enter] 以保存更改的参数。
- › 所选参数以灰色背景显示。
- 6. 完成后，按 [Back] 退出菜单。

4.8 加热方法

本设备提供多种加热方法，以适应各种应用。



10 加热方法概述

| 加热方法 | 按钮           | 功能  |
|------|--------------|---|
| 温度模式 | [Temp. mode] | 可控加热至所需温度   |
| 时间模式 | [Time mode]  | 适用于批量生产：如果已知达到特定温度所需的时间，则可以选择在时间模式下加热<br>温度传感器出现故障时的应急解决方案：在时间模式下加热并使用外部温度计监测温度 |

### 4.8.1 温度模式

- 设置所需的加热温度
- 将工件加热到设定温度
- 在整个过程中监测工件温度
- 在 [Settings] 下选择简单测量和温差测量
- 需要使用工件上连接的 1 个或多个温度传感器。T1（温度传感器 1）是主传感器，用于控制加热过程。

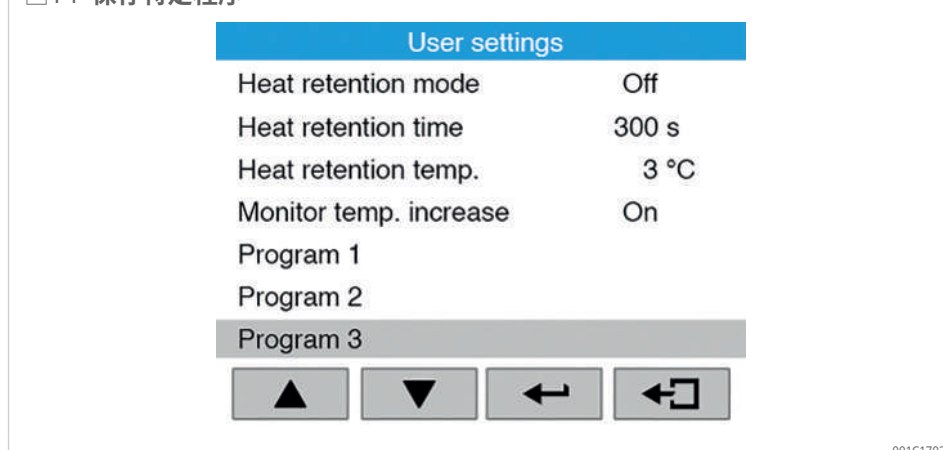
### 4.8.2 时间模式

- 设置所需的加热时间
- 在规定的时间内加热工件
- 如果已知将特定工件加热到特定温度所需的时间，则可以选择提供的工作模式
- 无需监测温度，因此不需要温度传感器

## 4.9 更多功能

### 4.9.1 保存特定程序

图 14 保存特定程序



001C1702

1. 在 [Settings menu] 中，选择要更改的程序。
  2. 点击 [Enter] 确认。
  3. 设置 [Power]、[Default temperature] 和 [Default time]。
  4. 点击 [Enter] 确认。
- » 设置将保存在所选程序中。

### 4.9.2 温差功能

此功能用于控制工件温度，可确保温度偏差不得超过特定点，从而避免材料中产生应力。



请咨询工件供应商以了解允许的温差范围。

此功能用于控制工件温度，可确保温度偏差不得超过特定点，从而避免材料中产生应力。请咨询工件供应商以了解允许的温差范围。

在加热轴承时，若要求内圈和外圈之间的温差不得过大，则可使用  $\Delta T$  控制功能。

在加热过程中，会测量温度 A（温度传感器 T1）和 B（温度传感器 T2），并持续计算这两个温度之间的差值。

15 Delta T 功能的设置

User settings

Temp. rise monitor

Off

Program 1

Program 2

Program 3

Delta T switch on

5 °C

Delta T switch off

30 °C

Auto restart

On

▲

▼

←

↺

001C1711

- ✓ 两个温度传感器均已连接。
1. 在 [Settings menu] ►18|4.7 中激活 Delta T 功能。

2. 激活 [Auto restart] 以允许自动重启加热过程。

› 如果 A 与 B 之间的温度测量值之差超过设定温度 [Delta T switch off]，则会关闭或暂停加热。

3. 如果未激活 [Auto restart]，则必须手动重启加热。

› 如果测得的 A 与 B 之间的温差低于设定温度 [Delta T switch on]，则会自动启动加热。

11 描述 [Auto restart]

|                |   |
|----------------|---|
| [Auto restart] | 描述  |
| 已停用            | 不会自动恢复加热。                                   |
|                | 必须手动重启加热。                                   |
| 已激活            | 如果温差小于在 [Delta T switch on] 下设置的温度，会自动恢复加热。 |

16 加热过程设置示例 ΔT

Temperature mode

Temperature

A 95 °C B 85 °C

Delta Temperature

11 °C

Heating Status

On

Required power

22,0 kW

Frequency

18,9 kHz

Power

21,5 kW

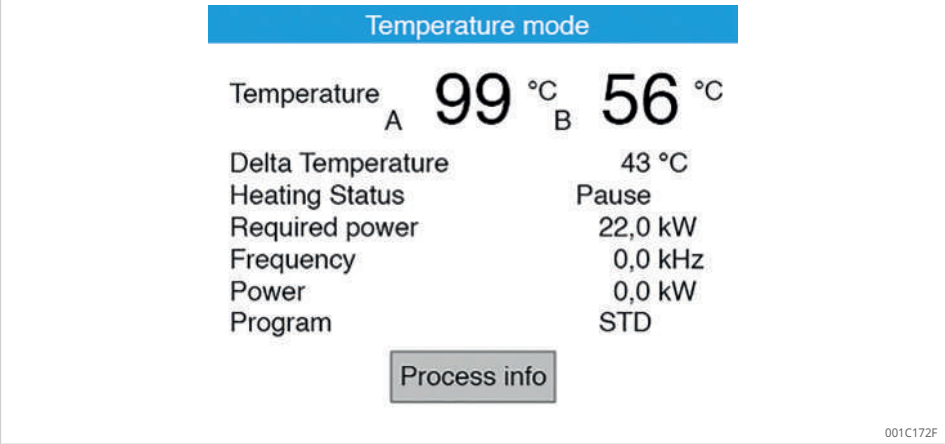
Program

STD

Process info

001C171F

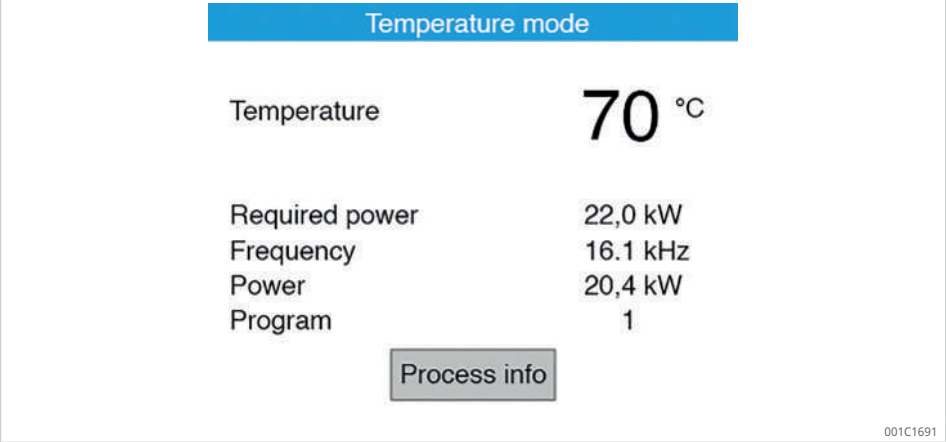
🔗17 超出 [Delta T switch off] 时的示例



### 4.9.3 过程信息

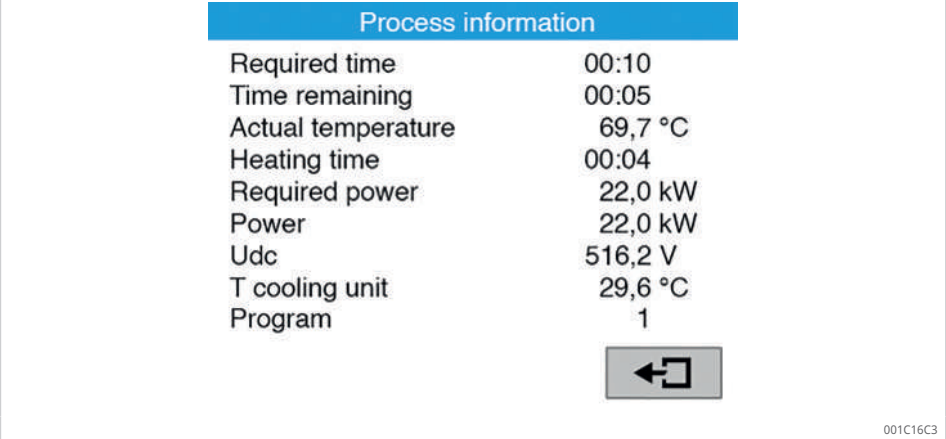
在加热过程中可以访问详细的过程参数信息。

🔗18 访问 [Process information] 窗口



- ✓ 在温度模式或时间模式下加热
- 点击 [Process info] 以访问过程信息。
- [Process information] 窗口将会打开。

🔗19 [Process information]





12 描述 [Process information]

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| [Process information] | 描述                        |
| [Required Time]       | 在时间模式下加热的预设时间             |
| [Time remaining]      | 在时间模式下加热的剩余时间             |
| [Actual temperature]  | 在温度模式下加热且连接了温度传感器时的当前工件温度 |
| [Heating time]        | 加热过程已耗用的时间                |
| [Required Power]      | 预设功率                      |
| [Power]               | 电流功率                      |
| [Udc]                 | 电流产生的直接电压                 |
| [T cooling unit]      | 当前发生器的温度                  |
| [Program]             | 当前正在执行的程序                 |

## 5 运输和存放

### 5.1 运输



警告



重型产品

有椎间盘突出或背部受伤的风险。

- 仅当产品重量小于 23 kg 时，才可在不使用支撑辅助工具的情况下起吊。
- 必要时使用适当的支撑辅助工具。

13 运输

| 类型 | m  | 运输   |
|----|----|--|
| kW | kg |  |
| 10 | 46 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 使用设备顶部的提手。</li><li>• 必须由 2 人一起抬起设备。</li><li>• 使用合适的起重装置。</li></ul> |
| 22 | 46 |  |
| 44 | 78 |  |

### 5.2 存储

在可能的情况下，应将装置存储在交付时使用的运输包装中。

14 存储条件

| 名称   | 值                |
|------|------------------|
| 环境温度 | -5 °C ... +55 °C |
| 湿度   | 5 % ... 95 %，无冷凝 |

## 6 调试

### 6.1 准备步骤

1. 从运输箱或存储箱中取出设备。
2. 检查壳体是否损坏。
3. 将本设备放在合适的工作区域中。
4. 使用带有滚轮的运输装置时，务必启动制动装置。

合适工作站的特征：

- 表面稳定、平整且非金属材质。
- 设备通过所有四个可调支脚支撑放置。
- 后部间隙为 20 mm。
- 底部间隙为 20 mm。

### 6.2 连接电源

#### 通过电源插头连接

- ✓ 设备配有电源插头。
  - ✓ 电源线和电源插头不得有任何损坏迹象。
  - ✓ 电源符合技术参数。
1. 将电源线插入设备背面的插口中。
  2. 将电源插头插入合适的插口。
  3. 铺设连接电缆时应避免绊倒危险。

#### 不通过电源插头连接电源

- ✓ 设备未配备电源插头。
  - ✓ 电源符合技术参数。
  - ✓ 必须由合格人员连接电源。
1. 使用合适的插头。
  2. 通过 3 根相线和一根保护接地线连接主电源。
  3. 铺设连接电缆时应避免绊倒危险。

图 20 通过 3 根相线和一根保护接地线连接主电源



001C15E0

### 6.3 连接感应器

- ✓ 只能使用符合制造商规格的感应器。
  - ✓ 请遵守相应感应器操作手册中的规定和说明。
  - ✓ 感应器无损坏迹象。
  - ✓ 最多可以将 2 个感应器馈电电缆串联在一起。感应器馈电电缆的最大总长度不得超过 6 m。
  - ✓ 所用感应器的标称输出必须与发电机的标称输出匹配。
  - ✓ 戴好防护手套，手套耐受温度达 +300 °C。
  - ✓ 如果感应器已连接到发电机，则必要时应断开连接。
1. 将插头与插口对齐，使白色标记彼此相对。
  2. 将插头完全插入插口，直至插不动为止。

图21 正确对齐的插头



3. 施加轴向压力，将插头更深地按入插口中，然后向右旋转插头，直至旋转到底。

🔧 22 转动插头，直至其停止



001AA0E

4. 松开插头。
- » 插头由卡口锁固定。

### 6.3.1 连接感应器识别装置

如果感应器配备感应器识别和热保护装置，将其连接至设备背面的热保护和感应器识别端子。

#### 配有感应器识别和热保护装置的刚性感应器

- ✓ 感应器配有感应器识别装置。
- 1. 从感应器识别和热保护装置端子上取下保护盖。
- 2. 将感应器识别装置连接至感应器识别和热保护装置端子。
- 3. 将插口上的压柄压到插头上以锁定连接。
- » 感应器识别装置已连接。

#### 未配备感应器识别和热保护装置的柔性感应器

- ✓ 感应器未配备感应器识别装置。
- 1. 从感应器识别和热保护装置端子上取下保护盖。
- 2. 将加密狗连接到感应器识别和热保护装置端子。
- 3. 将插口上的压柄压到插头上以锁定连接。
- » 加密狗已连接。

### 23 连接加密狗



001C15E1

## 6.4 将感应器安装在工件上

- ✓ 戴好防护手套，手套耐受温度达 +300 °C。
- ✓ 感应器已连接到发生器。
- 1. 按照相关操作说明将柔性感应器连接到工件上。
- 2. 仅将感应器装到一个工件上。
- 3. 铺设感应器时应避免绊倒危险。
- » 感应器已准备好运行。

### 其它信息

BA 86 | 柔性感应器 |

<https://www.schaeffler.de/std/1FD6>

## 6.5 连接温度传感器

- ✓ 使用符合制造商规格的温度传感器。
- ✓ 温度传感器无损坏迹象。
- ✓ 温度传感器的磁性表面必须干净无污垢。
- 1. 将温度传感器 T1（红色）的插头连接到指定的接口 T1。
- 2. 将温度传感器 T1 尽可能靠近工件上的感应器线圈放置。
- 3. 将温度传感器 T2 的插头（绿色）连接到指定的接口 T2。
- 4. 将温度传感器 T2 放置在工件中预期温度最低的位置。
- 5. 铺设温度传感器连接电缆时应避免绊倒危险。
- » 温度传感器已准备好运行。



在拆下温度传感器时，请勿拉着电缆将其拉出。只能拉插头和传感器头。

## 6.6 连接等电位连接电缆

为防止温度测量失真，使用了等电位连接电缆。等电位连接电缆用于将发生器连接到待加热的工件上。

- ✓ 只能使用符合制造商规格的等电位连接电缆。
- ✓ 等电位连接电缆无任何损坏迹象。
- ✓ 等电位连接电缆和工件的磁性表面均干净无污染。
- 1. 检查高磁力是否会导致工件损坏。磁体引入的磁化强度大于 2 A/cm。
- 2. 在工件上为等电位连接电缆的磁体选择一个合适的位置，要尽可能靠近温度传感器。
- 3. 将等电位连接电缆的磁体放在工件上。
- 4. 将等电位连接电缆连接至发生器背面指定的端子上 ▶15 | ④4。
- 5. 铺设等电位连接电缆时要防止绊倒危险。
  - » 等电位连接电缆已准备就绪，等待使用。

 对于尺寸极小或者难以接近的工件，有时可能无法将等电位连接电缆连接到工件上。

## 6.7 连接柱式信号灯

柱式信号灯为可选件，可作为备件订购 ▶48 | 14.6。

- ▶ 如果需要，将柱式信号灯连接到设备顶部的指定端子。

## 7 操作

### 7.1 一般要求

仅当感应器内有工件时，才可启动加热操作。在加热过程中，不得从感应器中取出工件。

滚动轴承可加热至最高 +120 °C (+248 °F) 的温度。精密轴承可加热至最高 +70 °C (+158 °F) 的温度。如果超过此温度，这会对冶金结构和润滑造成负面影响，从而导致不稳定和出现故障。

带密封件的润滑轴承允许的最高温度可能有所不同。

根据具体的设计，所连接感应器的最高加热温度不得超过 +180 °C 或 +300 °C。必须严格遵守所连接感应器的最大运行时间限制。

在加热工件时，不得将其悬挂在由铁磁性材料制成的绳索或链条上。将工件悬挂在不含金属且耐高温的吊索上。

### 7.2 采取防护措施

1. 按照一般安全规定 ►8 | 2 标记并保护危险区域。
2. 确保操作场地符合操作条件 ►42 | 13.1。
3. 清洁待加热的工件以避免产生烟雾。
4. 不得吸入加热过程中产生的任何烟雾或蒸汽。如果在加热过程中会产生烟雾或蒸汽，则必须安装合适的抽吸系统。
5. 为工件提供固定的接地连接。如果无法满足此要求，要确保人员不会接触工件。
6. 戴好防护手套，手套耐受温度达 +300 °C。
7. 穿上安全鞋。
8. 佩戴护目镜。

### 7.3 打开发生器

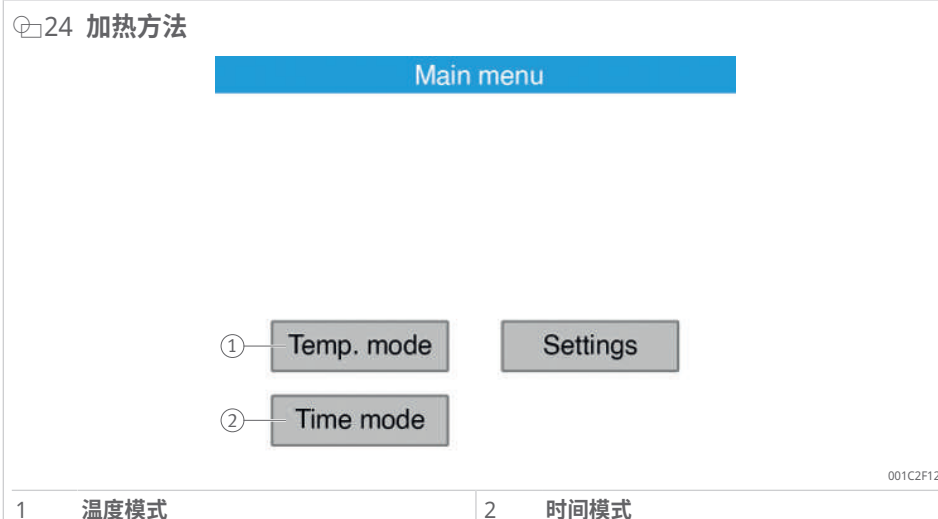
- ✓ 感应器已连接。
- ✓ 所需的温度传感器已连接。对于单次测量：T1，对于 Delta T 测量：T1 和 T2。
- ✓ 电源已连接。
- ✓ 紧急停机开关未激活。
- 1. 将设备背面的控制电压开关转到位置 1。
- 2. 将设备前面的主开关转到位置 1。
  - › 本设备将开始启动操作。
  - › 启动操作需要一段时间才能完成 (~20 s)。
  - › 启动操作正在进行时，将显示正在加载屏幕。
  - » [Main menu] 窗口出现。



如果未连接感应器，红色指示灯将闪烁，并显示错误消息 [No coil detected] ►37 | 8。



## 7.4 选择加热方法



- ▶ 点击相应的按钮，选择所需的加热方法。
- » 根据所做的选择在窗口中显示设置参数。

## 7.5 加热工件

- ▶ 确保已采取所有防护措施。

### ⚠ 危险



#### 强电磁场

装有心脏起搏器的人员有死于心脏骤停的风险。

- ▶ 设立屏障。
- ▶ 在危险区域贴上清晰可见的警告标志，以提醒装有心脏起搏器的人员。

### ⚠ 危险



#### 强电磁场

金属植入物受热有导致死亡的危险。

携带金属零件有导致灼伤的风险。

- ▶ 设立屏障。
- ▶ 在危险区域贴上清晰可见的警告标志，以提醒装有植入物的人员。
- ▶ 在危险区域贴上清晰可见的警告标志，以提醒携带金属零件的人员。

### ⚠ 警告



#### 强电磁场

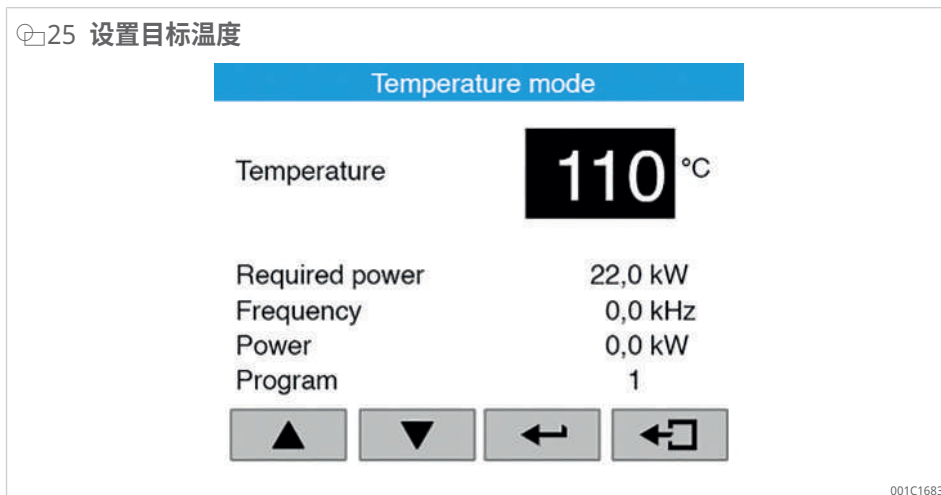
在强电磁场中长时间逗留会导致心律失常和组织损伤的风险。

- ▶ 尽量减少在电磁场中逗留的时间。
- ▶ 开启设备后立即离开危险区域。

### 7.5.1 在温度模式下加热

- ✓ 感应器已连接。
- ✓ 所需的温度传感器已连接。对于单次测量：T1，对于 Delta T 测量：T1 和 T2。
- 1. 选择 [Temp. mode] 作为加热模式。
- 2. 点击 [Enter] 以设置目标加热温度。
- ▶ 温度字段以黑色背景显示。

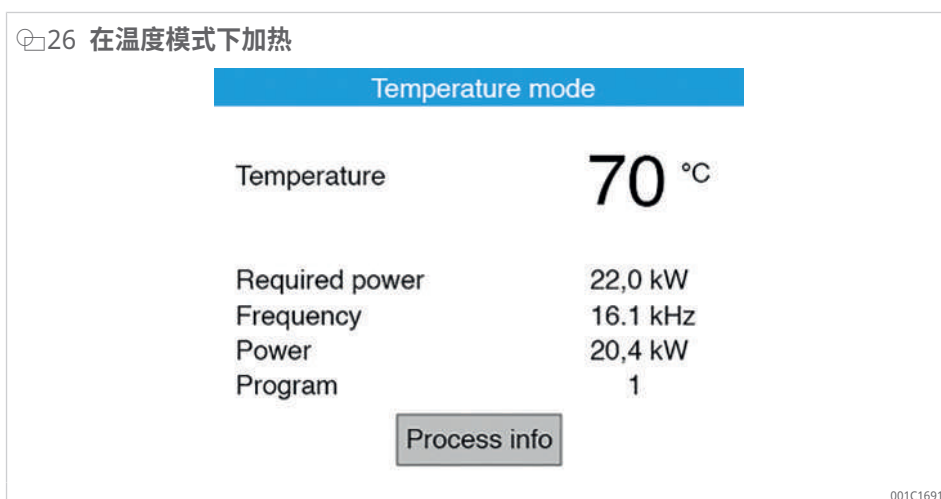
### 25 设置目标温度



001C1683

3. 使用 [Up] 和 [Down] 设置目标加热温度。
4. 设置 [Enter] 以确认设置的目标加热温度。
  - › 目标温度已设置。
5. 按下 [Start] 启动加热过程。
  - › 加热操作开始。
  - › 绿色指示灯闪烁。
  - › 如果连接了柱式信号灯，其绿色指示灯将闪烁。
  - › 显示屏显示当前测量的工件温度。
  - › 显示屏显示关键过程参数。

### 26 在温度模式下加热



001C1691

6. 按下 [Process info] 可显示详细的过程信息。
  - » 当工件达到目标温度时，会发出一声响亮的蜂鸣声。
  - » 绿色指示灯常亮。
  - » 如果连接了柱式信号灯，其绿色指示灯将常亮。
  - » 显示屏显示当前工件温度。
7. 要取消蜂鸣声，请按 [Stop]。

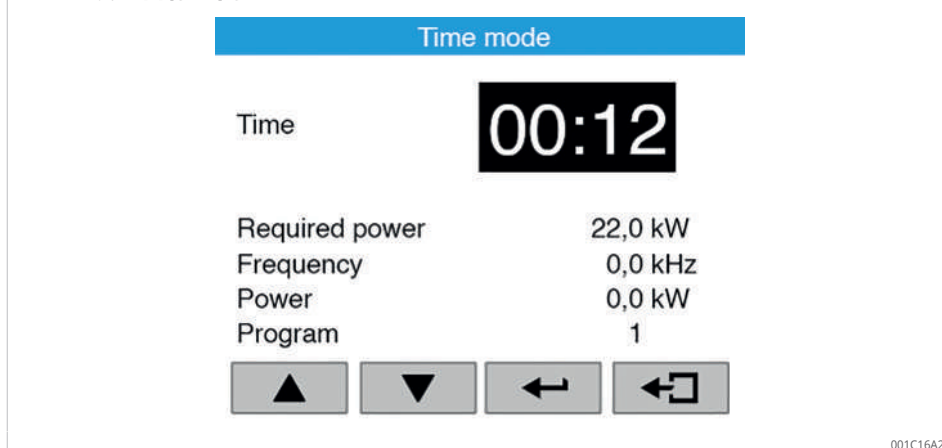


可随时通过按下 [Stop] 来终止加热操作。

### 7.5.2 在时间模式下加热

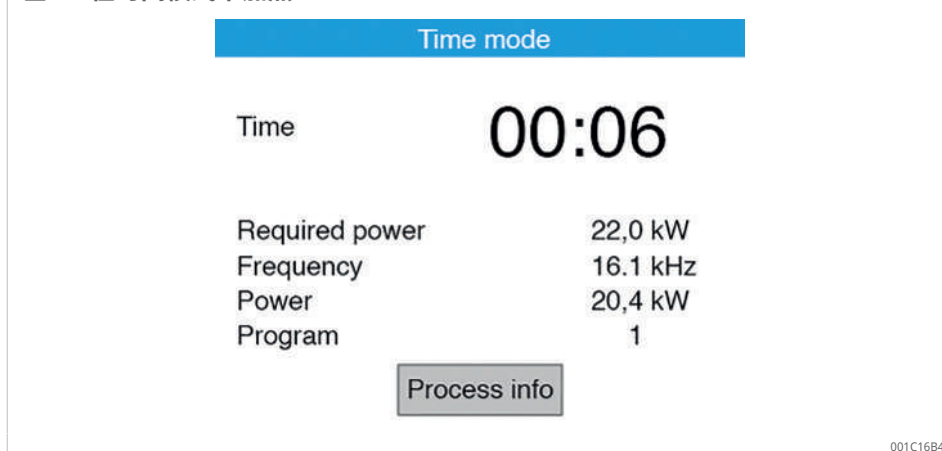
- ✓ 感应器已连接。
  - ✓ 所需的温度传感器已连接。对于单次测量：T1，对于 Delta T 测量：T1 和 T2。
1. 选择 [Time mode] 作为加热模式。
  2. 点击 [Enter] 以设置目标加热温度。
- › 时间字段以黑色背景显示。

📌 27 设置目标时间



3. 使用 [Up] 和 [Down] 设置目标加热温度。
  4. 设置 [Enter] 以确认设置的目标加热温度。
- › 目标时间已设置。
5. 按下 [Start] 启动加热过程。
- › 加热操作开始。
- › 绿色指示灯闪烁。
- › 如果连接了柱式信号灯，其绿色指示灯将闪烁。
- › 显示屏显示加热过程的剩余时间。
- › 显示屏显示关键过程参数。

📌 28 在时间模式下加热



6. 按下 [Process info] 可显示详细的过程信息。
  - » 设定的时间过后，发生器将自动关闭。发出一声响亮的蜂鸣声。
  - » 绿色指示灯常亮。
  - » 如果连接了柱式信号灯，其绿色指示灯将常亮。
  - » 显示屏显示当前工件温度。
7. 要取消蜂鸣声，请按 [Stop]。

 可随时通过按下 [Stop] 来终止加热操作。

## 7.6 从工件上拆下感应器

加热操作完成后，可以从工件上拆下感应器。

✓ 戴好防护手套，手套耐受温度达 +300 °C。

1. 从加热后的工件上拆下所有温度传感器。
2. 从加热后的工件上拆下感应器。
  - » 加热的工件可供后续使用。

 在加热的工件开始冷却之前，尽快安装或拆卸该工件。

 在拆下温度传感器时，请勿拉着电缆将其拉出。只能拉插头和传感器头。

## 8 故障排除

发生器会持续监测工艺参数以及对于确保加热过程尽可能平稳运行至关重要的一些其他因素。发生器会发出声光信号。

- 屏幕上显示错误窗口
- 发出声音信号
- 发生器上的红色指示灯亮起
- 柱式信号灯的红色指示灯亮起

**!** 触发错误的参数会显示在错误窗口中，并以红色感叹号标示。

### 15 错误消息

| 错误消息   | 可能原因                  | 补救措施  |
|--|-----------------------|---|
| [No communication]   | 斩波器与斩波器控制装置之间通信中断     | 1. 使用主开关关闭设备<br>2. 等待几秒钟，然后重新开启设备<br>3. 如果错误仍然存在，请联系制造商                     |
| [T cooling unit too low]                                   | 环境温度低于 0 °C (+32 °F)。 | 1. 使用主开关关闭设备<br>2. 等待环境温度上升至高于 0 °C (+32 °F)<br>3. 如果温度在限值范围内，但仍出现错误，请联系制造商 |
| [Udc too low]  | 输入电压过低。               | 1. 检查主电源连接<br>2. 检查主电源中的保险丝   |
| [No temp increase]   | 在设定时间内的温度升高不足         | 1. 检查温度传感器是否连接到工件上<br>2. 检查温度传感器是否连接到发生器                                    |
| [Communication time-out]                                   | 无法自动修复的软件问题           | 1. 使用主开关关闭设备<br>2. 等待几秒钟，然后重新开启设备<br>3. 如果错误仍然存在，请联系制造商                     |
| [Upower too low]   | 输出电压低于 10 V。          | 1. 请联系制造商   |
| [Current too high]   | 出现峰值电流。               | 1. 请联系制造商   |
| [No coil detected]   | 无感应器连接到发生器。           | 1. 将感应器连接到发生器 ►28   6.3   |
| [Coil 1 thermal off]<br>[Coil 2 thermal off]               | 感应器过热。                | 1. 等待感应器冷却，直至热保护装置自动重置<br>2. 重置故障 ►37   8.1                                 |
| [Transformer thermal off 1]<br>[Transformer thermal off 2] | 发生器过热。                | 1. 等待设备冷却，直到热保护装置自动重置<br>2. 重置故障 ►37   8.1                                  |
| [Current sensor fault 1]<br>[Current sensor fault 2]       | 电流传感器故障               | 1. 使用主开关关闭设备<br>2. 等待几秒钟，然后重新开启设备<br>3. 如果错误仍然存在，请联系制造商                     |
| [Thermocouple 1]   | 温度传感器 T1 未连接          | 1. 连接温度传感器 T1<br>2. 重置故障 ►37   8.1  |
| [Thermocouple 2]   | 温度传感器 T2 未连接          | 1. 连接温度传感器 T2<br>2. 重置故障 ►37   8.1  |
| [Slave interlink]  | 斩波器与控制装置之间通信故障        | 1. 使用主开关关闭设备。<br>2. 等待几秒钟，然后重新开启设备<br>3. 如果错误仍然存在，请联系制造商                    |

### 8.1 重置故障

1. 使用 [Up] 和 [Down] 移动灰色条。
2. 将灰色条移动到要纠正的故障。
3. 按下 [Stop] 可重置选定的故障。
  - › 选定的故障已重置。
4. 按 [Back] 退出菜单。
  - » 故障已重置。

## 9 维护

维护和维修工作只能由具备资质的人员进行。  
定期维护发电机和感应器是感应系统可靠运行的先决条件。

 请勿使用溶剂，否则会损坏装置或损害其功能。

- ✓ 必须关闭设备并断开电源电压。
- ✓ 已确保不会在未经授权或意外的情况下再次开启装置。
- 1. 在断开电源后，需等待 5 min 再重新启动本设备。
- 2. 用干布清洁设备。
- 3. 按照维护计划执行维护工作。

图16 维护计划

| 活动                                 | 操作前 | 每月 |
|------------------------------------|-----|----|
| 检查设备是否有可见损坏                        | ✓   |    |
| 用干布清洁设备                            | ✓   |    |
| 检查温度传感器是否存在外部损坏和磁头污染               | ✓   |    |
| 检查电缆是否损坏，必要时进行更换                   | ✓   |    |
| 清洁空气过滤器。<br>清洁频率取决于周围区域的污染程度和工作时长。 |     | ✓  |

### 9.1 清洁空气过滤器

- 1. 向前拉动蓝色手柄以释放锁定装置。
- 2. 向前倾斜格栅。
- › 可以取出空气过滤器。

图29 取出空气过滤器



- 3. 检查空气过滤器是否被污染，必要时进行更换。
- 4. 插入空气过滤器。
- 5. 向后倾斜格栅。
- 6. 用蓝色手柄锁定格栅。

图17 原装空气过滤器

|      |                     |
|------|---------------------|
| 特性   | 描述                  |
| 制造商  | Rittal              |
| 产品名称 | SK 3322.R700        |
| 尺寸   | 120 mm×120 mm×12 mm |

## 10 维修

只能由制造商或制造商授权的专业经销商进行维修。

如果感觉装置工作不正常，请联系您的分销商。

## 11 报废

如果不再定期使用加热装置，则应将其停用。

- ✓ 必须关闭设备并断开电源电压。
- ✓ 已确保不会在未经授权或意外的情况下再次开启装置。
- 从发生器上断开感应器插头 ►40 | 11.1。
- » 装置不工作

遵守规定的存储环境条件。



在拆下温度传感器时，请勿拉着电缆将其拉出。只能拉插头和传感器头。

### 11.1 从加热器上断开感应器

- ✓ 确保发生器当前未在运行加热过程。注意发生器上的状态显示。注意柱式信号灯（如有）上的状态显示。
- ✓ 确保电源输出未承载电流。
- 1. 使用主开关关闭设备。
- 2. 施加轴向压力，将插头更深地按入插口中，然后向左转动插头，直至白色标记彼此相对。
- 3. 从插口上拔出插头。
- » 已从发生器上断开感应器。



## 12 废弃处理

废弃处理时，请遵守当地适用的法规。

13 技术参数

18 可用型号

| 型号                            | P        | 订货型号              | 认证  |
|-------------------------------|----------|-------------------|-----|
|                               | 最大<br>kW |                   |     |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-400V     | 10       | 097046906-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-450V     | 10       | 097112798-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-500V     | 10       | 097331120-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-600V     | 10       | 097331139-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-400V     | 22       | 097331147-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-450V     | 22       | 097331155-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-500V     | 22       | 097331740-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-600V     | 22       | 097331759-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-400V     | 44       | 097332925-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-450V     | 44       | 097332933-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-500V     | 44       | 097332941-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-600V     | 44       | 097332950-0000-01 | CE  |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-600V-CSA | 10       | 305346792-0000-10 | CSA |
| MF-GENERATOR2.5-22kW-600V-CSA | 22       | 305346806-0000-10 | CSA |
| MF-GENERATOR2.5-44kW-600V-CSA | 44       | 305346814-0000-10 | CSA |

19 技术参数

| 型号                            | P  | U   | I  | f  |    | fo  |     | 电源连接插头     | L   | B   | H   | m  |
|-------------------------------|----|-----|----|----|----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|----|
|                               | 最大 |     |    | 自  | 最高 | 自   | 最高  |            |     |     |     |    |
|                               | kW | V   | A  | Hz | Hz | kHz | kHz |            | mm  | mm  | mm  | kg |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-400V     | 10 | 400 | 16 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-516P6W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-450V     | 10 | 450 | 14 | 50 | 60 | 10  | 25  | -          | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-500V     | 10 | 500 | 12 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-520P7W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-600V     | 10 | 600 | 10 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-520P5W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-400V     | 22 | 400 | 32 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-432P6W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-450V     | 22 | 450 | 30 | 50 | 60 | 10  | 25  | -          | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-500V     | 22 | 500 | 28 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-530P7W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-22KW-600V     | 22 | 600 | 23 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-530P5W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-400V     | 44 | 400 | 63 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-463P6W | 600 | 650 | 580 | 78 |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-450V     | 44 | 450 | 59 | 50 | 60 | 10  | 25  | -          | 600 | 650 | 580 | 78 |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-500V     | 44 | 500 | 55 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-560P7W | 600 | 650 | 580 | 78 |
| MF-GENERATOR2.5-44KW-600V     | 44 | 600 | 45 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-560P5W | 600 | 650 | 580 | 78 |
| MF-GENERATOR2.5-10KW-600V-CSA | 10 | 600 | 10 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-520P5W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-22kW-600V-CSA | 22 | 600 | 10 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-530P5W | 600 | 300 | 600 | 46 |
| MF-GENERATOR2.5-44kW-600V-CSA | 44 | 600 | 10 | 50 | 60 | 10  | 25  | CEE-560P5W | 600 | 650 | 580 | 78 |

|    |     |      |
|----|-----|------|
| B  | mm  | 宽度   |
| f  | Hz  | 频率   |
| fo | kHz | 输出频率 |
| H  | mm  | 高度   |
| I  | A   | 电流强度 |
| L  | mm  | 长度   |
| m  | kg  | 质量   |
| P  | kW  | 功率   |
| U  | V   | 电压   |

13.1 工作条件

本产品只能在以下环境条件下运行。

20 工作条件

| 名称   | 值                              |
|------|--------------------------------|
| 环境温度 | 0 °C ... +40 °C                |
| 湿度   | 5 % ... 90 %，无冷凝               |
| 工作位置 | 仅限封闭室内位置。<br>环境中无爆炸风险。<br>清洁环境 |

13.2 符合性声明

CE 符合性声明

制造商名称: Schaeffler Smart Maintenance Tools BV  
制造商地址: Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL  
www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

本符合性声明由制造商或其代表全权负责签发。

品牌: Schaeffler

产品描述: 感应发电机

产品名称/类型:

- MF-GENERATOR-2.5-10KW-400V
- MF-GENERATOR-2.5-10KW-450V
- MF-GENERATOR-2.5-10KW-500V
- MF-GENERATOR-2.5-22KW-400V
- MF-GENERATOR-2.5-22KW-450V
- MF-GENERATOR-2.5-22KW-500V
- MF-GENERATOR-2.5-44KW-400V
- MF-GENERATOR-2.5-44KW-450V
- MF-GENERATOR-2.5-44KW-500V

符合以下指令的要求:

- Low Voltage Directive 2014/35/EU
- EMC Directive 2014/30/EU
- RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU

适用的协调标准:

Electric Safety

- EN 60204-1:2018

EMC Emission

- EN 55011:2016
- EN 61000-3-11:2019
- EN 61000-3-12:2011 + A1:2021

EMC Immunity

- EN 61000-6-2:2019

未经我方咨询且未获得我方书面批准对产品所作的任何修改，将导致本声明失效。

H. van Essen  
总经理  
Schaeffler Smart Maintenance Tools BV



地点、日期:  
Vaassen, 10-11-2025



## 14 配件

### 14.1 柔性感应器

图 30 柔性感应器 MF-INDUCTOR-44KW



0019FGF2

图 21 技术参数 MF-INDUCTOR

| 订购名称                               | P      | t <sub>max</sub> | L  | D  | d <sub>min</sub> | T <sub>max</sub> |      | m  | 订货号               |
|------------------------------------|--------|------------------|----|----|------------------|------------------|------|----|-------------------|
|                                    | kW     | min              | m  | mm | mm               | °C               | °F   | kg |                   |
| MF-INDUCTOR-22KW-10M-D12-180C-SLIM | 10, 22 | 10               | 10 | 12 | 75               | +180             | +356 | 3  | 097557501-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-15M-D12-180C-SLIM | 10, 22 | 10               | 15 | 12 | 75               | +180             | +356 | 5  | 097330582-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-20M-D12-180C-SLIM | 10, 22 | 10               | 20 | 12 | 75               | +180             | +356 | 7  | 097330809-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-25M-D12-180C-SLIM | 10, 22 | 10               | 25 | 12 | 75               | +180             | +356 | 9  | 097330787-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-30M-D12-180C-SLIM | 10, 22 | 10               | 30 | 12 | 75               | +180             | +356 | 11 | 097330574-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-15M-D15-180C      | 10, 22 | –                | 15 | 15 | 100              | +180             | +356 | 7  | 097334618-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-20M-D15-180C      | 10, 22 | –                | 20 | 15 | 100              | +180             | +356 | 9  | 097333999-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-25M-D15-180C      | 10, 22 | –                | 25 | 15 | 100              | +180             | +356 | 11 | 097334529-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-30M-D15-180C      | 10, 22 | –                | 30 | 15 | 100              | +180             | +356 | 14 | 097334006-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-35M-D15-180C      | 10, 22 | –                | 35 | 15 | 100              | +180             | +356 | 17 | 097427500-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-40M-D15-180C      | 10, 22 | –                | 40 | 15 | 100              | +180             | +356 | 20 | 097427497-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-10M-D20-300C      | 10, 22 | –                | 10 | 20 | 120              | +300             | +572 | 6  | 097555398-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-15M-D20-300C      | 10, 22 | –                | 15 | 20 | 120              | +300             | +572 | 9  | 097334626-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-20M-D20-300C      | 10, 22 | –                | 20 | 20 | 120              | +300             | +572 | 12 | 097334634-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-25M-D20-300C      | 10, 22 | –                | 25 | 20 | 120              | +300             | +572 | 16 | 097334537-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-22KW-30M-D20-300C      | 10, 22 | –                | 30 | 20 | 120              | +300             | +572 | 18 | 097334545-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-15M-D19-180C      | 44     | –                | 15 | 19 | 140              | +180             | +356 | 16 | 097334812-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-20M-D19-180C      | 44     | –                | 20 | 19 | 140              | +180             | +356 | 20 | 097334642-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-25M-D19-180C      | 44     | –                | 25 | 19 | 140              | +180             | +356 | 24 | 097292168-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-30M-D19-180C      | 44     | –                | 30 | 19 | 140              | +180             | +356 | 28 | 097293512-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-35M-D19-180C      | 44     | –                | 35 | 19 | 140              | +180             | +356 | 32 | 097420344-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-40M-D19-180C      | 44     | –                | 40 | 19 | 140              | +180             | +356 | 36 | 097419966-0000-10 |
| MF-INDUCTOR-44KW-15M-D28-300C      | 44     | –                | 15 | 28 | 220              | +300             | +572 | 17 | 097406775-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-20M-D28-300C      | 44     | –                | 20 | 28 | 220              | +300             | +572 | 23 | 097406783-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-25M-D28-300C      | 44     | –                | 25 | 28 | 220              | +300             | +572 | 29 | 097407054-0000-01 |
| MF-INDUCTOR-44KW-30M-D28-300C      | 44     | –                | 30 | 28 | 220              | +300             | +572 | 34 | 097407062-0000-01 |

d<sub>min</sub>

mm

最小工件直径

D

mm

外径

L

m

长度

m

kg

质量

P

kW

发电机输出

t<sub>max</sub>

min

最大运行期间

T<sub>max</sub>

°C 或 °F

最高温度

14.2 感应器馈线电缆

感应器馈电电缆 MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M（适用于输出为 10 kW 和 22 kW 的发生器）和 MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M（适用于输出为 44 kW 的发生器）可用于连接柔性感应器与相应的发生器。

感应器馈电电缆有两个单针圆形插头连接器，用于连接发生器和感应器。圆形插头连接器具有卡口锁，以防止脱落。

31 感应器馈线电缆 MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M



0019F641

32 感应器馈电电缆（带感应器识别装置） MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR



001C2F52

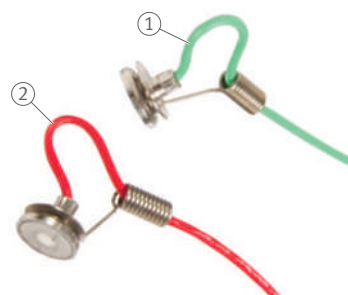
22 感应器馈电电缆

| 订货型号                            | P      | L | 感应器检测 | 订货号               |
|---------------------------------|--------|---|-------|-------------------|
|                                 | kW     | m |       |                   |
| MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M    | 10, 22 | 3 | -     | 097335037-0000-01 |
| MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M    | 44     | 3 | -     | 097292885-0000-01 |
| MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR | 10, 22 | 3 | ✓     | 302109706-0000-10 |
| MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M-IR | 44     | 3 | ✓     | 302110160-0000-10 |

L                      m                      长度  
P                      kW                      发电机输出

## 14.3 温度传感器

33 温度传感器



001A5304

|   |                           |   |                         |
|---|---------------------------|---|-------------------------|
| 1 | MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN | 2 | MF-GENERATOR.MPROBE-RED |
|---|---------------------------|---|-------------------------|

23 温度传感器

| 订货型号                      | 颜色 | L   | T <sub>max</sub> |      | 订货号               |
|---------------------------|----|-----|------------------|------|-------------------|
|                           |    | m   | °C               | °F   |                   |
| MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN | 绿色 | 3.5 | +350             | +662 | 097334561-0000-01 |
| MF-GENERATOR.MPROBE-RED   | 红色 | 3.5 | +350             | +662 | 097335029-0000-01 |

L                      m                      长度  
T<sub>max</sub>                  °C 或 °F                  最高温度

14

## 14.4 等电位连接电缆

为防止温度测量失真，使用了等电位连接电缆。等电位连接电缆用于将发生器连接有待加热的工件上。

34 等电位连接电缆



001C2F22

使用前，检查磁体的强磁力是否会对工件造成损坏。磁体感应出的磁场强度会超过 2 A/cm。

24 等电位连接电缆

| 订货型号                       | P        | L   | 订货号               |
|----------------------------|----------|-----|-------------------|
|                            | kW       | m   |                   |
| MF-GENERATOR.CABLE-6.5M-PE | 10、22、44 | 6.5 | 301572690-0000-10 |

L

P

m

kW

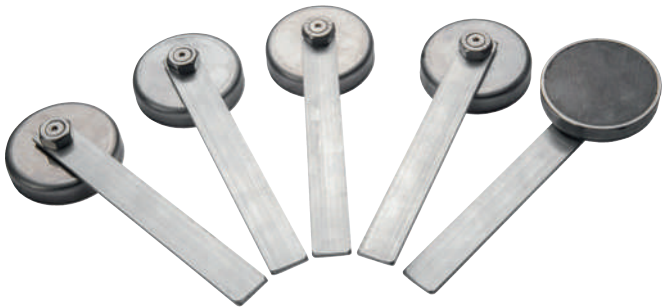
长度

发电机输出

14.5 磁座

柔性感应器的磁座提供了一种快速连接柔性感应器的方法。

35 磁性支架 MF-INDUCTOR.MAGNET



0019F601

使用前，检查磁体的强磁力是否会对工件造成损坏。磁体感应出的磁场强度会超过 2 A/cm。



由于引入了磁化，磁性支架不能放置在要进一步使用的滚动轴承上。

25 磁性支架

| 订货型号                   | D         | T <sub>max</sub> |      | 订货号               |
|------------------------|-----------|------------------|------|-------------------|
|                        | mm        | °C               | °F   |                   |
| MF-INDUCTOR.MAGNET     | 15 ... 28 | +200             | +392 | 097555258-0000-01 |
| MF-INDUCTOR.MAGNET-D12 | 12        | +200             | +392 | 300258089-0000-10 |

D

T<sub>max</sub>

mm

°C 或 °F

柔性感应器的外径

最高温度

14.6 柱式信号灯

柱式信号灯的连接为可选配置。



36 柱式信号灯 MF-GENERATOR.LIGHTS



0019F671

26 柱式信号灯

| 订货型号                | 订货号               |
|---------------------|-------------------|
| MF-GENERATOR.LIGHTS | 097568864-0000-01 |

14.7 加密狗

14

如果使用的感应器没有感应器识别和热保护装置，则必须在设备端子上连接一个加密狗。

37 加密狗



001C15E1

27 加密狗

| 订货型号             | 订货号               |
|------------------|-------------------|
| MF-GENERATOR.DNG | 306233193-0000-10 |

14.8 防护手套

🔍38 防护手套，耐热温度达 300 °C



001A7813

📄28 耐热防护手套

| 订购名称        | 描述     | T <sub>max</sub> |     | 订货号               |
|-------------|--------|------------------|-----|-------------------|
|             |        | °C               | °F  |                   |
| GLOVES-300C | 耐热防护手套 | 300              | 572 | 300966911-0000-10 |

T<sub>max</sub>                      °C 或 °F                      最高温度

## 15 备件

### 15.1 感应器插头和感应器馈电电缆

图 39 感应器插头和感应器馈电电缆



图 29 感应器插头和感应器馈电电缆

| 订货型号          | 订货号               | 适用于感应器和感应器馈电电缆                     |
|---------------|-------------------|------------------------------------|
| MF.SOCKET-M25 | 305031996-0000-10 | MF-INDUCTOR-22KW-10M-D12-180C-SLIM |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-15M-D12-180C-SLIM |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-20M-D12-180C-SLIM |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-25M-D12-180C-SLIM |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-30M-D12-180C-SLIM |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-15M-D15-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-20M-D15-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-25M-D15-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-30M-D15-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-35M-D15-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-40M-D15-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-30M-D20-300C      |
|               |                   | MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M       |
|               |                   | MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR    |
|               |                   | 刚性感应器 ≤ 22 kW                      |
| MF.SOCKET-M32 | 305032003-0000-10 | MF-INDUCTOR-22KW-10M-D20-300C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-15M-D20-300C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-20M-D20-300C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-22KW-25M-D20-300C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-15M-D19-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-20M-D19-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-25M-D19-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-30M-D19-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-35M-D19-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-40M-D19-180C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-15M-D28-300C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-20M-D28-300C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-25M-D28-300C      |
|               |                   | MF-INDUCTOR-44KW-30M-D28-300C      |
|               |                   | MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M       |
|               |                   | MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M-IR    |
|               |                   | 刚性感应器 44 kW                        |

15.2 感应器馈电电缆插口

图40 感应器馈电电缆插口



表30 感应器馈电电缆插口

| 订货型号        | 订货号               | 适用于感应器馈电电缆                      |
|-------------|-------------------|---------------------------------|
| MF.PLUG-M25 | 305032526-0000-10 | MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M    |
|             |                   | MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR |
| MF.PLUG-M32 | 305032534-0000-10 | MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M    |
|             |                   | MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M-IR |

15

15.3 发生器上的感应器连接插口

发生器上用于连接感应器和感应器馈电电缆的插口。

图41 发生器上的感应器连接插口

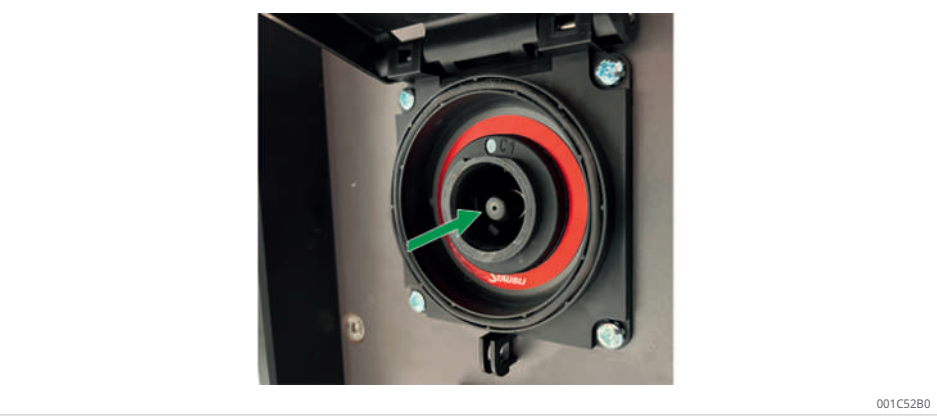


表31 发生器上用于连接感应器和感应器馈电电缆的插口

| 订货型号                | 订货号               | 适用于发生器          |
|---------------------|-------------------|-----------------|
| MF-GENERATOR.SOCKET | 303151021-0000-10 | MF-GENERATOR2.5 |
|                     |                   | MF-GENERATOR3.1 |



**Schaeffler Smart Maintenance Tools B.V.**

Schorsweg 15  
8171 ME Vaassen

荷蘭

电话: +31 578 668 000

[www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com](http://www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com)

[info.smt@schaeffler.com](mailto:info.smt@schaeffler.com)

我们已对所有信息进行了仔细的汇编和检查，但我们无法保证完全准确。我们保留进行更改的权利。因此，请始终检查是否有更新或修订的信息。本出版物在旧出版物的基础上进行了更新。只有在我们许可的情况下，才允许打印本出版物（包括摘录）。

© Schaeffler Smart Maintenance Tools B.V.  
BA 94 / 01 / zh-CN / 2025-12