

20000013102a

# IKA®

CBC 5 basic\_062017

## IKA® CBC 5 basic 恒温循环器



使用说明

ZH



IKA®-Werke, Germany  
Reg. No. 004343

## 仪器机构

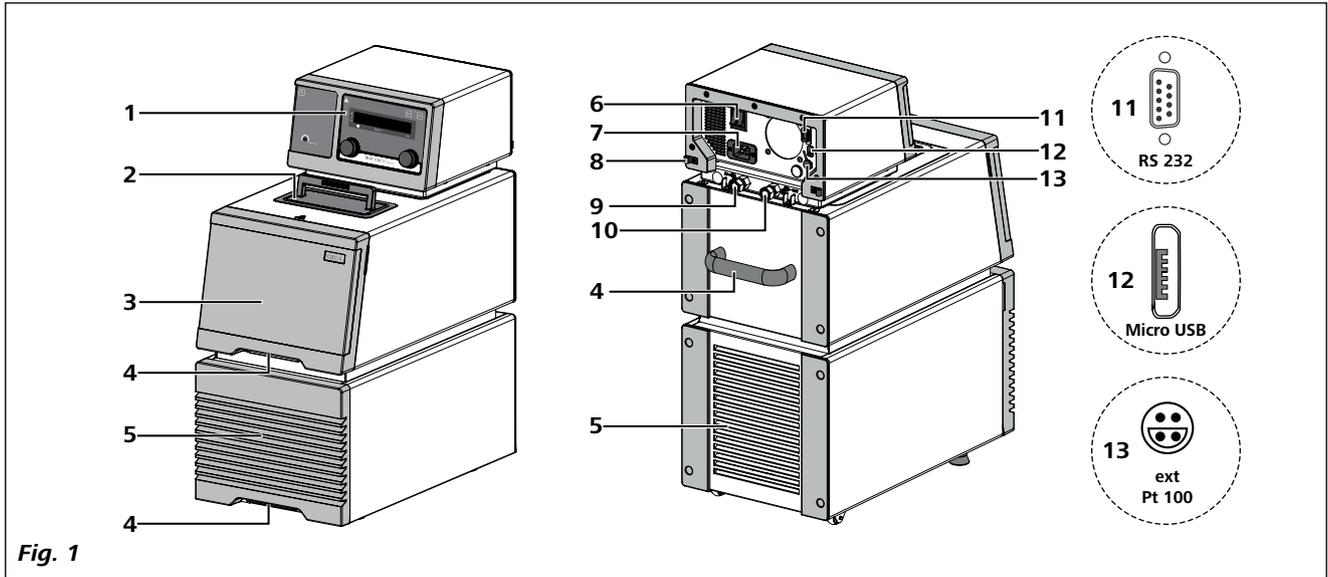


Fig. 1

序号	名称
1	操作面板和显示屏
2	加液口上盖
3	前盖
4	把手
5	通风网格板
6	电源开关
7	电源插口
8	电源线固定夹
9	泵接口(IN)
10	泵接口(OUT)
11	RS 232端口
12	USB端口
13	外部温度传感器端口

## 目录

	页码
<b>仪器机构</b> .....	<b>2</b>
<b>警示符号说明</b> .....	<b>4</b>
<b>安全说明</b> .....	<b>4</b>
一般信息.....	4
浴液.....	5
<b>正确使用</b> .....	<b>6</b>
应用.....	6
使用区域(仅可用于室内).....	6
<b>开箱</b> .....	<b>6</b>
开箱.....	6
交货清单.....	6
<b>准备工作</b> .....	<b>6</b>
安装.....	6
连接软管系统.....	6
加液和排空.....	7
浴液(IKA®浴液标准信息).....	8
移动仪器.....	9
<b>操作面板和显示屏</b> .....	<b>9</b>
<b>设置安全温度</b> .....	<b>10</b>
<b>调试</b> .....	<b>10</b>
<b>菜单设置</b> .....	<b>11</b>
菜单结构.....	11
菜单选项设置导航.....	12
操作模式(MODE).....	12
最高温度(HI T).....	12
最低温度(LO T).....	12
最高转速(HI R).....	12
最低转速(LO R).....	12
浴液(FLUI).....	12
温度控制类型(AUTO)(加热).....	12
外部和内部温度控制(ET)(加热).....	12
警示和按键音(BEEP).....	13
制冷(COOL).....	13
标定(CALI).....	13
<b>接口和输出</b> .....	<b>14</b>
<b>清洁维护</b> .....	<b>16</b>
<b>错误代码</b> .....	<b>17</b>
<b>选配件</b> .....	<b>18</b>
<b>技术参数</b> .....	<b>19</b>
<b>保修</b> .....	<b>20</b>
<b>泵的性能曲线</b> .....	<b>20</b>

## 警示符号说明



表示极端危险情况，如果不加以避免将导致死亡或严重人身伤害。



表示危险的情况，如果不加以避免将导致死亡或严重人身伤害。



表示会产生潜在伤害的情况，如果不加以避免将导致人身伤害。



提示实际应用，如果不加以避免将导致仪器受损。



提示来自灼热表面的危险情况！

## 安全说明

### 一般信息：

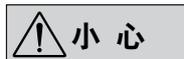
#### • 操作仪器前请认真阅读本使用说明并遵守安全操作规范。

- 请将本使用说明放置于使用者方便查阅的地方。
- 确保只有受过相关训练的人员才能操作本仪器。
- 请遵守安全规范、人身安全和事故防止等相关规范。
- 将仪器放置于宽敞、平坦、平稳、清洁、防滑、干燥、防火的台面。
- 请勿在易爆的环境操作使用本仪器，请勿使用本仪器处理危险的介质。
- 确保仪器和配件免受挤压和碰撞。
- 使用前请检查仪器和配件并确保无损，请勿使用损毁的仪器和配件。
- 只有使用“选配件”列表中的配件才可确保安全操作。
- 仪器只能使用原装电源线。
- 电源插座必须易于操作。
- 电源插座必须接地保护。
- 输入电压必须与仪器铭牌上标示的电压一致。
- 只有按下仪器电源插头才能完全切断电源。
- 安装、更换配件和零部件时必须首先断开电源。
- 清洁维护或者移动仪器时必须首先断开电源。
- 即使在维修时，也只有经过专门培训的专业人员才能打开仪器。打开仪器前，请拨下电源。仪器拨下电源后内部某些带电部件可能仍处于带电状态。



为确保安全操作，塞盖或者其他可从仪器上移走的零部件(选配件除外)须重新安装到位。这可防止例如液体、外部物体等进入仪器。

- 仪器只能按照使用说明中的规定和指引使用，包括只有经过专业培训人员才能操作本仪器。
- 在处理危险的或者有害的物料时，IKA®建议额外采取一些合适的措施确保实验的安全性，例如操作人员可以使用一些防火、防爆的措施或者全面的监控设备。
- 处理病原体介质时，请使用密闭容器并在合适的通风橱中进行。如有其他问题，请联系IKA®应用人员。



如果仪器的安装或放置场所无法确保电源开关可被随时关闭，必须在工作区域安装操作便利的**紧急关闭**开关。

- 实验室循环水浴可根据特定的参数对介质加热/冷却及循环，涉及高温、燃烧以及由于仪器的电能输入引起其他危险。用户的安全不能简单的通过仪器的设计得到完全的保障。根据控温介质的种类，可能出现进一步的危险，例如超过或者低于某一特定的温度阈值，或者由于容器的破裂或者由于与介质的反应。我们无法预料所有可能发生的危险。其他一些事故很大程度上受操作者的判断影响，用户应负责。因此，用户有必要采取其他的安全措施。
- 通风不良可能导致形成爆炸性混合物。仅在通风良好的地方使用该设备。



安全回路(安全温度)的设置必须确保即使在出现故障时也不能超过介质许可的最高温度。定期检查安全回路(见“设定安全温度”部分)。

- 当设备被用于外部循环时，必须采取额外的预防措施，防止由于软管的损坏导致介质泄漏：
  - 使用合适的软管连接
  - 软管安装时避免打滑和扭结
  - 定期检查连接管和浴槽以防材料老化(破裂和渗漏)。

**警告** 当仪器出现下列情况时，请勿启动仪器：

- 损坏或渗漏
- 线缆(不仅仅是电源线)损坏。

- 向高温浴槽中添加液体是请小心。

**小心** 在高温工作时，壳体部分，表面和连接管的温度可能超过70°C。

**小心** 触摸加热器非常危险。加热器的温度可能很高。

- 操作中，电源故障恢复供电时，该仪器可能会自动启动(取决于操作模式)。
- 运输仪器时要小心。
- 不要在仪器处于高温/冷冻状态时运输或清空浴槽。否则可能导致烫伤或冻伤。

**小心** 由于仪器较重，搬运时至少需要两人。

#### 浴液：

**小心** 请小心由于沸腾延迟带来的危险！

**警告** 仅使用满足安全、健康和仪器需要的浴液。请注意使用的浴液可伴有化学危害，遵守浴液的所有安全警告。

- 根据所使用的浴液和操作的类型，有可能出现有毒或易燃蒸汽；确保相匹配的排风。
- 请勿使用任何在操作过程中有可能造成危险反应的浴液。
- 只能使用推荐的浴液。只能使用非酸性和非腐蚀性浴液。

**警告** 只能处理和加热点高于所设安全温度的介质。安全温度上限必须至少低于所用液体的闪点25°C。定期检查的安全温度限制器的功能。

**注意** 当仪器中液体不足时请勿操作！确保仪器与浴槽的最小间歇以及浸入浴液的最小浸入深度。请定期检查液位(见“加液和排空”部分)。

- 持续监测浴槽中所需的液位，尤其是高温操作时。
- 为了达到充足的循环，浴液粘度在其最低操作温度时应为50mm<sup>2</sup>/s或更低。

**注意** 用水作为高温加热介质时，水蒸气的凝结会使介质严重损失。

- 未经处理的自来水不推荐使用。建议使用蒸馏水或高纯度的水(经离子交换)并加0.1克碳酸钠(碳酸钠Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)/升，以降低腐蚀性。

**小心** 小心流经冷却盘管出口的高温蒸汽或热水烫伤的危险。

**注意** 请勿使用以下介质：

- 未经处理的自来水
- 酸或碱类液体
- 卤化物的溶液：氯化物，氟化物，溴化物，碘化物或硫
- 漂白水(次氯酸钠)
- 铬酸盐或铬盐的溶液
- 甘油
- 亚铁水。

**注意** 更换浴液时时，须除去整个系统(包括软管和外部设备)中剩余的浴液。排空水时，打开泵的入水口和出水口的塞子和接头螺母，并从进水口和出水口吹入压缩空气。谨防由于沸腾延迟导致烫伤！



- 将外部系统循环软管直接连接到管径为M 16 x 1的泵接口IN和泵接口OUT或者使用软管接头。
- 利用螺母将软管接头拧紧到泵接口IN和泵接口OUT。将软管(NW 12)安装到接头上，使用合适的管夹将软管固定。

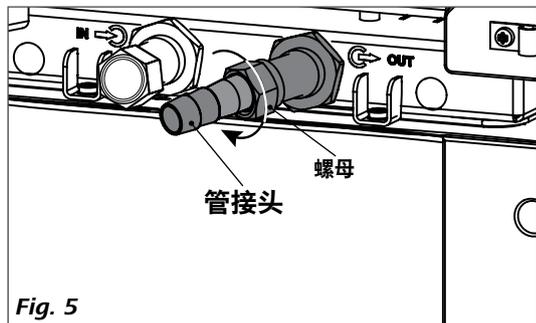


Fig. 5

**注：** 请注意软管的允许使用温度范围。对于热的浴液，我们建议使用IKA® LT 5.20软管。如果不需要外部系统时，请将泵接口(IN)和泵接口(OUT)用螺母和塞子封住。

• **加液和排空：**

- 如图所示，向浴槽添加浴液前，先打开仪器前盖。

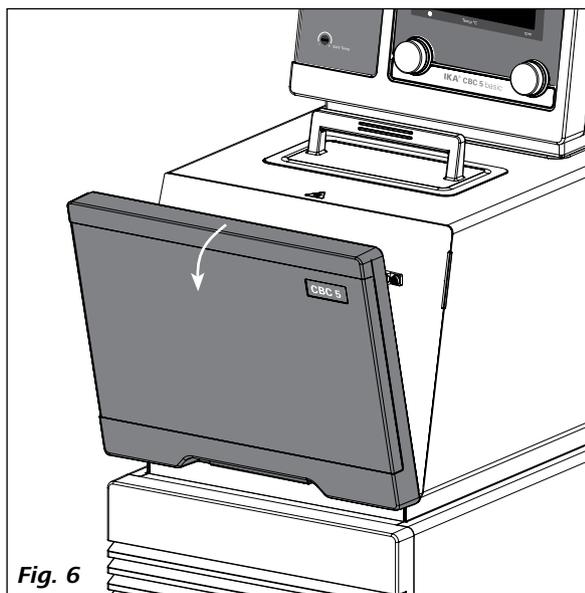


Fig. 6

- 检查并确保排水阀处于关闭状态(如图Fig. 7所示，顺时针转动至停止位置)。

**注：** 请注意“调试”部分相关信息。

- 连接电源，并打开仪器开关(6)。
- 低液位警示信息出现在屏幕上。
- 打开加液口上盖(2)并加入液体。

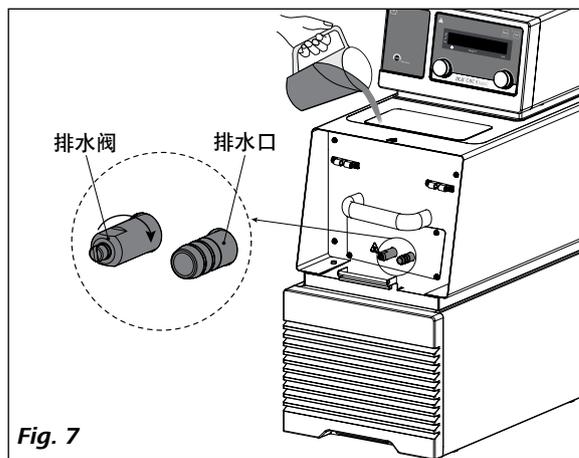


Fig. 7

**注：** 请注意屏幕上所显示的液位信息。



低液位(Low Level)



高液位(High Level)

- 排空浴槽液体时，将软管连接于排水口，然后使用一字螺丝刀逆时针方向旋转排水阀。

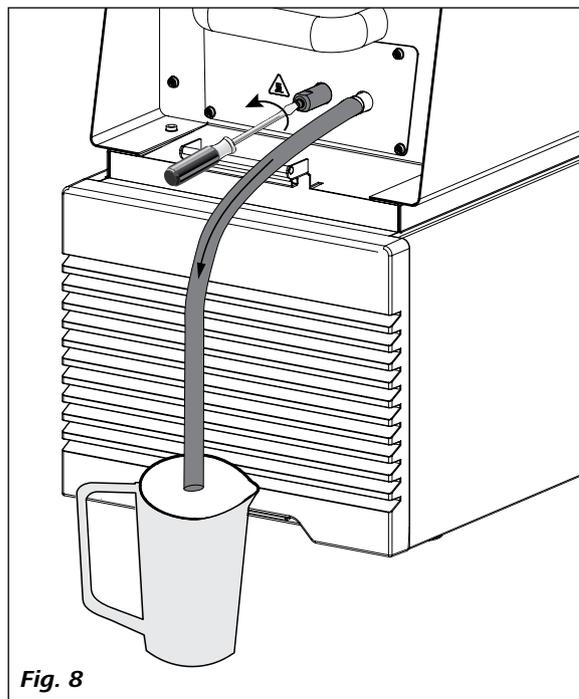


Fig. 8

**警告：** 请勿在灼热和冷冻状态时清空浴槽，以防灼伤和冻伤！

• 浴液(IKA®浴液标准信息):

序号	IKA®名称	开口浴槽应用操作温度范围 (°C)	闭口浴槽应用操作温度范围 (°C)	安全温度 (°C)	闪点 (°C)
0	CF.EG28.N10.80.8	-10 ... 80	-10 ... 80	90	115
1	CF.EG39.N20.80.16	-20 ... 80	-20 ... 80	90	115
2	CF.EG44.N25.80.19	-25 ... 80	-25 ... 80	90	115
3	CF.EG48.N30.80.22	-30 ... 80	-30 ... 80	90	115
4	UF.Si.N30.150.10LV	-30 ... 130	-30 ... 150	145 <sup>①</sup>	>170
5	HF.Si.20.200.50	20 ... 200	20 ... 200	255	>280
6	HF.Si.20.250.50A	20 ... 200	20 ... 250	255	>280
7	水 <sup>②</sup>	5 ... 95	5 ... 95	-	-
8	自定义 <sup>③</sup>				

根据应用，检查浴液的匹配性。

IKA®浴液的命名:

CF.EG28.N10.80.8 --



(1) 种类:

HF (Heating Fluid): 加热介质  
CF (Cooling Fluid): 冷却介质  
UF (Universal Fluid): 通用介质

(2) 化学成份:

Si (Silicone oil): 硅油  
EG (Ethylene Glycol): 乙二醇

(3) 温度范围: (最低温度.最高温度)

N (Negative Temperature): 负温

(4) 粘度:

25 °C时加热介质(Heating Fluid)的粘度  
-20 °C时冷却介质(Cooling Fluid)的粘度  
25 °C时通用介质(Universal Fluid)的粘度

动力粘度[mPa·s]是运动粘度[mm<sup>2</sup>/s]和介质密度[kg/m<sup>3</sup>]除以1000的乘积。

(5) 其他信息:

A (Oil Additives): 油添加剂  
LV (Low Viscosity): 低粘度

**① 注:**适用于开口浴槽的应用!

**② 注:**自来水不适合于实验，因为碳酸钙含量可能会导致钙化。由于具有腐蚀性，高纯度的水(经离子交换)和蒸馏水或重蒸水不适合于操作。高纯度的水和馏出水每升加入0.1克苏打(碳酸钠: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)可作为浴液使用。

**③ 注:**操作温度范围限制根据所选浴液可调。

• **移动仪器：**

移动仪器前请清空浴槽内所有的浴液。

取下仪器前盖(3)，利用上部的把手，必须两个人才可以将仪器抬起。

在平坦的台面上，也可将仪器前端抬起并推动仪器。

借助仪器底部的滚轮可以轻松的移动仪器。

抬起仪器的倾角不得大于10°。

**注：**操作中请勿移动仪器！移动仪器后，等待一个小时后才能启动仪器！

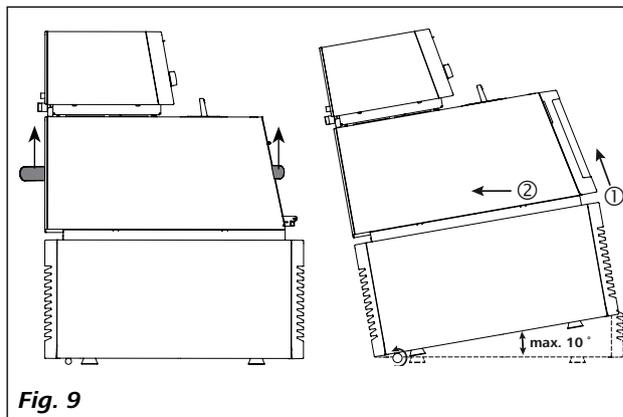


Fig. 9

## 操作面板和显示屏

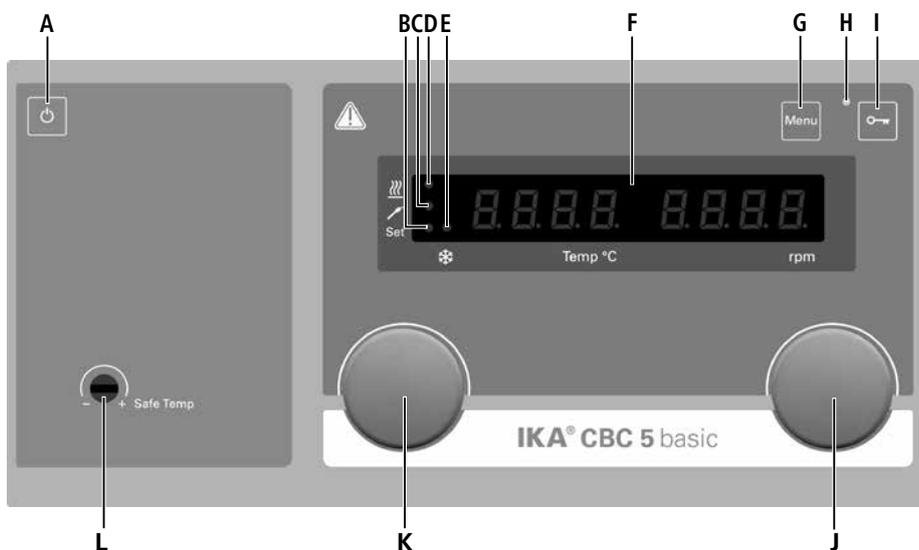
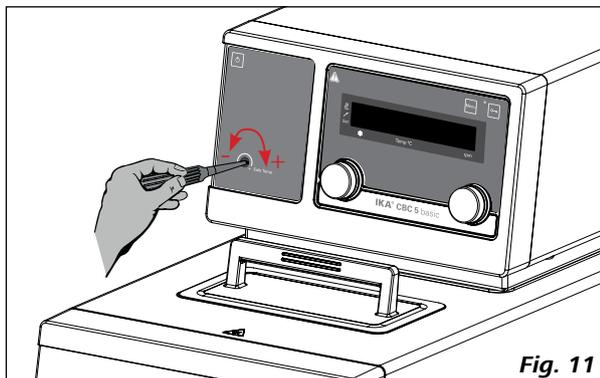


Fig. 10

序号	名称	功能
A	开关按键:	打开/关闭仪器。
B	设定LED指示灯:	显示设定值时，该LED指示灯亮起。
C	温度传感器LED指示灯:	指示外部温度传感器已经接入。
D	加热LED指示灯:	LED指示灯亮起提示加热功能被激活。
E	制冷LED指示灯:	LED指示灯亮起提示制冷功能被激活。
F	LED显示屏:	显示设定值和实际值。
G	菜单(Menu)按键:	按下该键：显示菜单选项。 再次按下该键：返回工作屏幕。
H	锁定按键LED指示灯:	指示按键和旋钮功能被锁定。
I	锁定按键:	L锁定/解锁按键和旋钮。
J	旋/按钮:	设定泵速。 开始/停止泵的运转。
K	旋/按钮:	设定和确认菜单选项 设定温度数值。 开始/停止加热或制冷功能。
L	可调安全回路:	导航、选择菜单中的设置。 调节安全温度限制。

## 设置安全温度

使用随机附带的螺丝刀调节仪器的安全温度。



安全温度出现在屏幕上。

SAFE 260

安全温度 (safe)

出厂设置：约为最大值

调节范围：0到260 °C。

注：安全温度设置必须低于所用介质闪点至少25 °C。

## 调试

**注意：**运行调试机器前，请确保仪器至少一个小时内没有被移动过。

开机前请检查电源电压是否与仪器铭牌上要求电压一致。



电源插座必须接地保护。

如果符合上述条件，插上电源即可开启仪器进行操作。如果上述条件未能满足，将无法保证安全操作，有可能导致仪器损坏。

注意“技术参数”中所列的周边条件。

打开仪器背部电源开关(6)或者按下电源键(A)，所有LED显示在机器自检时亮起。

① : 8888 8888

开机

② uEr 2.08

软件版本(ver)

③ n0dE A

操作模式(mode)

④ SAFE 260

安全温度(safe)

⑤ 29.5 1500

工作设置

然后，以下屏幕交替显示：

⑥ . OFF OFF

⑦ 15.0 OFF

仪器准备就绪，进入待机状态。

使用左旋钮(K)更改温度设置。

使用右旋钮(J)更改泵的转速设置。

在待机状态按下左旋钮(K)，开启加热/制冷功能，仪器开始加热/制冷，同时泵开始转动。

按下电源开关(6)后，压缩机启动延迟(大约3分钟)。

在工作状态按下右旋钮(J)停止泵的工作，加热/制冷功能和泵都停止。

**注：**仪器运行时，泵的转速根据负载自动调整。当实际转速未达到设定转速时，实际转速和设定转速交替显示在屏幕上。

在待机状态下按下右旋钮(J)开启泵的工作，加热/制冷功能不被开启。

在工作状态按下左旋钮(K)，停止加热/制冷功能，泵保持运转。

仪器的控制元素可通过按下锁定按键(I)约2秒钟来锁定，以防止无意中更改设置，LED指示灯(H)亮起。

再次按下锁定按键(I)约2秒钟，控制元素被解锁，LED指示灯(H)熄灭。

**注:**当加热/制冷功能被开启后, 可以通过按下菜单(menu)键(G)在仪器屏幕右边(转速显示区域)查看外部/内部实际温度。

详情如下:

ET=0	ET=1	温度显示区域	转速显示区域(按下菜单键(G))
激活	-	内部控制温度	外部实际温度
-	激活	外部控制温度	内部实际温度

当ET为0时, 如果外部温度传感器没有连接, 此时按下菜单(menu)键(G), 屏幕右边区域显示“-----”。

按下菜单(menu)键(G)大约10秒钟, 屏幕右边区域重新显示泵的转速。

当加热/制冷功能被开启后, 按下菜单(menu)键(G)约3秒钟后可以进入菜单选项。

## 菜单设置

### • 菜单结构:

		默认设置
Menu	模式	A ..... 初始设置
		B ..... -
		C ..... -
	最高温度(HI T) .....	200 °C
	最低温度(LO T) .....	-25 °C
	最高转速(HI R) .....	4600 rpm
	最低转速(LO R) .....	1000 rpm
	液体类型(FLUI) .....	8
	温度PID控制算法类型(AUTO) (加热)	AUTO 1 ..... 初始设置
		AUTO 0
		PID比例系数(Kp 1) ..... 15.0
		PID积分时间(Ti 1) ..... 5.00
		PID微分时间(Td 1) ..... 5.0
	外部和内部温度控制(ET) (加热)	ET 0 ..... 初始设置
		ET 1
		外部采样时间(EuT 2) ..... 90 s
		PID比例系数(Kp 2) ..... 1.0
		PID积分时间(Ti 2) ..... 1.5
		PID微分时间(Td 2) ..... 0.0
		DF t  ..... 100.0
		FAST 0 ..... -
		FAST 1 ..... 初始设置
	警报和按键音(BEEP)	BEEP 0 ..... -
	BEEP 1 ..... 初始设置	
制冷(COOL)	0 ..... -	
	1 ..... 初始设置	
标定(CALI)	CALI 0 ..... 初始设置	
	CALI 2 ..... -	
	CALI 3 ..... -	

**●注意:** DF t: 内部温度和外部温度最大温差。

• 菜单选项设置导航:

- ☞ 按下菜单(Menu)按键(G)进入菜单。
- ☞ 转动左旋钮(K)选择菜单项。
- ☞ 转动右旋钮(J)更改菜单设置。
- ☞ 按下右旋钮(J)确认菜单设置。

• 操作模式(MODE):



**模式(Mode)A:** 电源中断重新供电后, 仪器功能不会自动重启。

**模式(Mode)B:** 电源中断重新供电后, 仪器功能自动重启与否取决于之前的设置。

**模式(Mode)C:** 设定值(A或B模式设定值)不能更改。电源中断重新供电后, 仪器功能自动重启与否取决于之前的设置。

• 最高温度(HIT):



可调最高温度: 250° C。该数值也被所选定的浴液所限制(参考“浴液(IKA® 浴液标准信息)”)。

**注:** 最高温度数值受设定的安全温度限制。

• 最低温度(LO T):



可调最低温度: -25° C。

• 最高转速(HI R):



可调最高转速值: 4600 rpm。

• 最低转速(LO R):



可调最高转速值: 1000 rpm。

• 浴液(FLUI):



所选的浴液(号码)温度设置有所限制。具体请参考“浴液(IKA® 浴液信息)”部分。

• 温度控制类型(AUTO):



**AUTO 1:**

**AUTO 1**为默认设置。默认的PID设置将被自动采用。在**AUTO 1**控制下加热曲线如下:

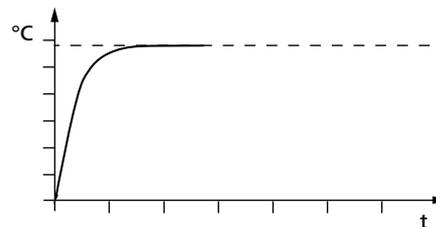


Fig. 12

**AUTO 0:**

特殊需求时, 可使用**AUTO 0**模式手动调整控制参数。当选用了PID控制(**AUTO 0**)选项, 如下包含的**Kp 1**, **Ti 1**以及**Td 1**可以设置。否则这些系数将不在菜单中显示。

**注:** 设置不当, 可能出现以下加热曲线:

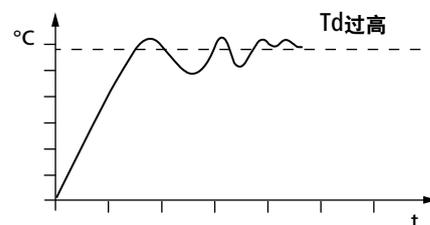
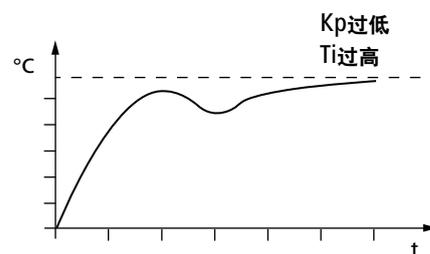
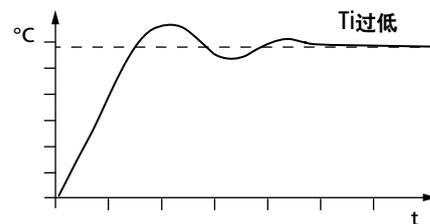
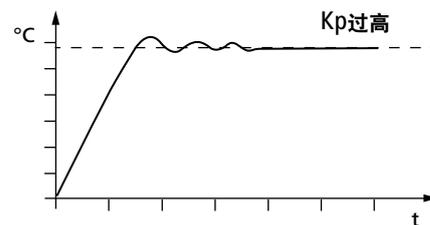


Fig. 13

### PID比例系数(Kp 1)

比例系数**Kp**为控制器放大器，并决定了控制偏差(目标温度和实际温度之间的差)的强烈程度，直接影响到控制变量(加热时间)。**Kp**值太大可能会导致控制器过冲。

### PID积分时间(Ti 1)

积分时间**Ti (s)**为校正时间，并决定了控制偏差影响控制变量的强烈程度。**Ti**可以补偿已有的控制偏差。较高的**Ti**意味着对控制变量较小和较慢的影响。**Ti**数值太小可能导致控制器的不稳定。

### PID差分时间(Td 1)

差分时间**Td (s)**为微分时间，并决定了控制偏差变化速率影响控制变量的强烈程度。**Td**可以补偿快速的控制偏差。较高的**Td**意味着对控制变量较小和较慢的影响。**Td**数值太小可能导致控制器的不稳定。

### 外部和内部温度控制(ET) (加热):

**ET 0:** 内部温度控制。

**ET 1:** 外部温度控制。

如果选定了外部温度控制(**ET 1**)，以下选项**EuT 2** (采样时间)，**Kp 2**，**Ti 2**，**Td 2**，**Df t**(内外部温度最大温差)以及**FAST**选项可选。反之，这些选项不会出现在屏幕上。

采样时间**EuT 2 (s)**间隔取决于外部控制偏差和各自控制变量(**Kp 2**，**Ti 2**，**Td 2**，**Df t**以及**FAST**)。

**EuT 2**必须被调节以匹配外部闭环控制系统的响应特性(所有时间常数)，从而使控制变量可以在控制偏差提供一个统一的和可测量的变化。**EuT 2**值过小或过大可导致控制器的不稳定性。

### 外部PID温度控制动态(FAST)

**FAST=0:** 精确，无过冲

**FAST=1:** 快速，有过冲

### 警示和按键音(BEEP):

**BEEP 0:** 无警示和按键音。

**BEEP 1:** 警示和按键音被激活。

### 制冷(COOL):

**0:** 制冷功能被关闭。

**1:** 制冷功能被激活

### 标定(CALI):

- 如果**ET 0:** 调节内部温度测量。

- 如果**ET 1:** 调节外部温度测量。

**CALI 0:** 复位标定

**CALI 2:** 2点标定

**CALI 3:** 3点标定

### 举例：2点标定：

将参比温度计的传感器浸入浴槽的浴液中。

- 如果**ET 0:** 参比温度传感器浸入内部浴槽(打开上盖2)

- 如果**ET 1:** 参比温度传感器与Pt 100 (13)同放置于样品处。

在菜单中设置为2点标定，按下右侧旋钮(J)开始2点标定。

使用右侧旋钮(J)设定第一点的温度(比如80°C)。按下右侧旋钮(J)确认设置。

屏幕左侧区域显示温度设定值(80°C)，右侧显示实际温度测量值。设定(**Set**)LED指示(**B**)闪烁。

仪器开始按照设定值进行控制。当温度达到设定值并且稳定时，设定(**Set**)LED指示(**B**)停止闪烁，以下屏幕出现。仪器的测量温度出现在屏幕的左侧。

使用右侧旋钮(J)按照参比温度计输入标定值，例如 80.2°C。



按下右侧旋钮(J)确认设置。  
按下左侧旋钮(K)可返回之前屏幕输入新的设定值。



Back

OK

第一点的标定完成。

其他点的标定可用同样的方式进行。

## 接口和输出

本仪器可通过RS 232 (11)或者USB接口(12)连接电脑，使用实验室软件labworldsoft®进行远程(Remote)控制。

**注：** 请注意实验室软件系统所需的使用条件、使用说明以及帮助系统。

### USB 接口：

通用串口(USB)系统用于将仪器与电脑连接。支持(USB)的设备可以在运行过程中相互连接(热插拔)并且自动识别所连接的仪器及其属性。

使用USB接口结合实验室软件labworldsoft®进行远程控制并可进行固件的更新

### USB 驱动：

首先通过USB接口从：

<http://www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip>

下载最新的驱动程序。然后使用USB数据线连接仪器和电脑。

数据通信通过虚拟COM端口进行，配置、指令和虚拟COM端口的指令如RS 232接口中所述。

### 串行接口RS 232：

配置：

- 按照DIN 66 020 第 1部分，仪器和自动控制系统间接口符合EIA标准。
- RS 232标准接口电子属性和信号分配符合DIN 66 259 标准第1部分。

- 传输过程：非同步起止模式。
- 传输类型：全双工通信制式。
- 特征形式：特征表现符合DIN 66 022数据格式的起止模式，1起始位；7特征位；1奇偶位；终止位。
- 传输速率：9600 bit/s。
- 数据流控制：无。
- 存取程序：只有电脑发出需求指令时，仪器才会将数据传输至电脑。

### 指令语法和格式：

下列为适用于命令设置指令和语法：

- 指令通常从电脑(Master)传输至仪器(Slave)。
- 只有电脑发出需求指令时仪器(Slave)才会向电脑(Master)发出信息。即使故障信息也不会自动从仪器发送至电脑。
- 指令以大写字母的形式传输。
- 命令和参数(含连续参数)通过至少一个空格分开(代码：hex 0x20)。
- 每个独立的命令(含参数和数据)以及反馈都以CR LF终止(代码：hex 0x0d hex 0x0A) 并且最大长度为 80 个字符。
- 十进制分隔符表现为数字的“点”(.) (代码：hex 0x20E)。

上述指令指令以尽可能的接近NAMUR工作组的推荐规范(NAMUR推荐的用于实验室控制设备电子元器件模拟输出和信号传输的接口， rev. 1.1)。

NAMUR 指令和其他IKA®指令在仪器和电脑之间的信息传递过程中仅仅是低级的命令。利用合适的终端程序或信息程序可以将这些指令直接传输到仪器。IKA®实验室软件可以方便的控制仪器并可在Windows界面下收集信息，包括绘制特征图，马达转速曲线等。

### 指令：

指令	功能
IN_PV_1	读取外部实际温度。
IN_PV_2	读取内部实际温度。
IN_PV_3	读取安全回路实际温度。
IN_PV_4	读取泵的实际转速。
IN_SP_1	读取内部设定温度(如果ET=0) 读取外部设定温度(如果ET=1)
IN_SP_3	读取安全回路设定温度。

IN_SP_4	读取泵的设定转速。
IN_TMODE	读取温度控制: ET=0: 内部控制 ET=1: 外部控制
OUT_SP_1 xxx	设定内部设定温度XXX(如果ET=0) 设定外部设定温度XXX(如果ET=1)
OUT_SP_12@n	设定WD安全温度及设定值回馈。
OUT_SP_4 xxx	设定泵的转速XXX
OUT_SP_42@n	设定WD安全转速及设定值回馈。
OUT_TMODE_0	设定为内部温度控制。
OUT_TMODE_1	设定为外部温度控制。
OUT_WD1@n	开始监控模式1并将“看门狗(Watchdog)”时间设置为n(20...1500)秒。 “看门狗(Watchdog)”给回反馈时间。 当WD1出现意外, 控温和泵功能停止并显示PC 1代码。 该指令必须在“看门狗时间(Watchdog time)”内发送。
OUT_WD2@n	开始监控模式2并将“看门狗(Watchdog)”时间设置为n(20...1500)秒。 “看门狗(Watchdog)”给回反馈时间。 当WD2出现意外, 加热和泵功能停止并显示PC 2代码。 该指令必须在“看门狗时间(Watchdog time)”内发送。
RESET	复位PC控制并停止仪器功能。
START_1	开启控温功能。
START_4	开启泵的功能。
STOP_1	停止控温功能。
STOP_4	停止泵的功能。

### 仪器和外部设备的连接:

**PC 1.1数据线:** 用于将RS 232接口(11)和电脑连接。

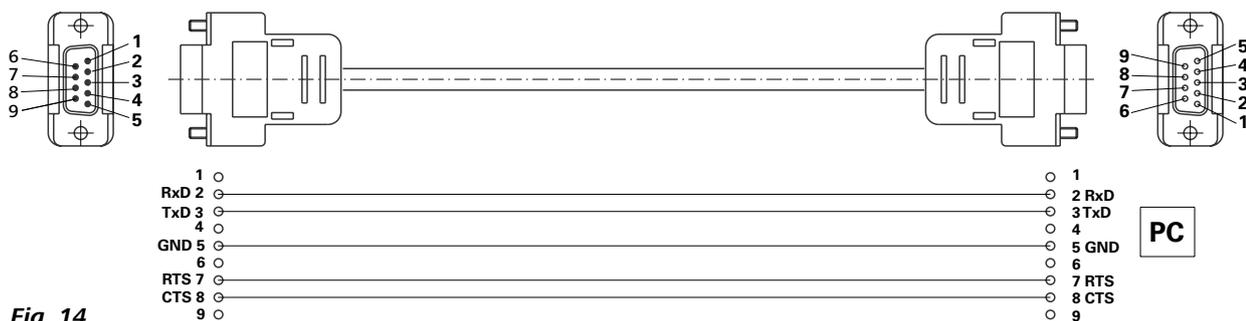
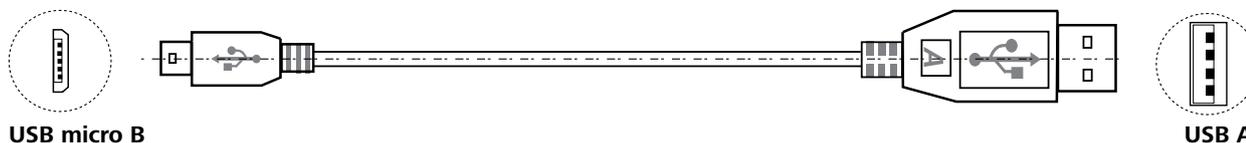


Fig. 14

**USB 2.0数据线(A - micro B):** 用于将USB接口(12)和电脑连接。



USB micro B

Fig. 15

## 清洁维护

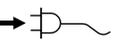
为避免污染，请定期检查并更换浴液。  
如果水用于作为浴液，我们建议添加水浴槽保护液。  
可以阻止藻类、细菌和其他微生物的生长。水浴槽保护液可确保浴液可长时间使用。

为了保持足够的冷却功能，定期清洁冷却器的滤尘器。

- 关闭仪器并断开电源。
- 关打开前通风网格(5)。
- 拿掉支架。
- 使用真空吸尘器清除冷凝器滤网灰尘或者用水清洗滤网，安装前请将滤网晾干。

**注意：**请勿使用硬物触碰压缩机的表面。

### 清洁：



清洁前仪器须断开电源。

清洁仪器时仅可使用 IKA® 公司认可的清洁液。

污物	清洁剂
染料	异丙醇
建筑材料	含活性剂的水溶液/异丙醇
化妆品	含活性剂的水溶液/异丙醇
食品	含活性剂的水溶液
燃料	含活性剂的水溶液

列表中未列出的物质，请联系 IKA® 应用支持部门。

清洁时，请佩戴防护手套。

清洁时，请勿将电子设备放置于清洁剂中。

清洁时，请勿让潮气进入仪器。

使用其他非 IKA® 推荐的清洁剂时，必须向 IKA® 公司确保该清洁方式不会对仪器造成损坏。

### 备件订购：

订购零部件时，需提供：

- 机器型号
- 序列号，见铭牌
- 备件的名称和编号，详见 [www.ika.com](http://www.ika.com)
- 软件版本。

### 维修：

**在送检您的仪器之前，请先清洁并确保仪器内无任何对人健康有害的物料残留。**

维修时，请向 IKA® 索取或官方网站 ([www.ika.com](http://www.ika.com)) 下载打印并填写“消除污染证明”。

如需维修服务，请使用原包装箱妥善包装后将仪器寄回。如原包装不存在时请采用合适的包装。

## 错误代码

故障时，屏幕提示错误信息。

此时，按照以下步骤处理：

- 关闭仪器背部开关，
- 执行校正措施，
- 重新开启仪器。

错误代码	影响	原因	解决措施
Err 01	泵关闭，加热/制冷关闭	无外部传感器	- 检查外部传感器
Err 02	泵关闭，加热/制冷关闭	马达电流超过额定电流	- 降低泵的转速 - 采用低粘度溶液 - 检查泵的叶轮是否卡住
Err 03	泵关闭，加热/制冷关闭	马达电流超过最大电流	- 降低泵的转速 - 采用低粘度溶液 - 检查泵的叶轮是否卡住
Err 04	泵关闭，加热/制冷关闭	马达霍尔信号消失	- 降低泵的转速 - 采用低粘度溶液 - 检查泵的叶轮是否卡住
Err 05	泵关闭，加热/制冷关闭	液位过高	- 检查液位和浮子
Err 06	泵关闭，加热/制冷关闭	液位过低	- 检查液位和浮子
Err 07	泵关闭，加热/制冷关闭	电压过高	- 检查电源
Err 08	泵关闭，加热/制冷关闭	电压过高	- 检查电源
Err 09	泵关闭，加热/制冷关闭	仪器内部温度过高	- 检查周边温度并让仪器冷却 - 检查风扇并清洁仪器后部滤网
Err 10	泵关闭，加热/制冷关闭	PC通信失败	- 检查通信数据线
Err 11	泵关闭，加热/制冷关闭	控制温度传感器和安全温度传感器温差过大	- 检查安全回路和溶液
Err 12	泵关闭，加热/制冷关闭	安全温度报警	- 检查浴槽温度测量
Err 13	泵关闭，加热/制冷关闭	加热器被安全回路关闭	- 检查安全温度设定值和浴液液位
Err 14	泵关闭，加热/制冷关闭	风扇故障	- 重启仪器
Err 15	泵关闭，加热/制冷关闭	压缩机电源断开	- 重启仪器
Err 16	泵关闭，加热/制冷关闭	回气温度错误(过高或过低)	- 重启仪器
Err 17	泵关闭，加热/制冷关闭	排气温度错误(过高或过低)	- 重启仪器
Err 20	泵关闭，加热/制冷关闭	冷却器风扇故障	- 重启仪器
Err 21	泵关闭，加热/制冷关闭	内部故障	- 重启仪器

如果上述措施无法排除故障或者出现其他错误代码请采取下列措施：

- 联系售后部门；
- 附简短故障说明，将仪器送返维修。

## 选配件

### 管件:

<b>LT 5.20</b>	金属覆膜软管(绝热, M16 x 1)
<b>LT 5.21</b>	PTFE软管(绝热, M16 x 1)
<b>H.PUR.8</b>	PUR软管(公称直径8 mm)
<b>H.PUR.12</b>	PUR软管(公称直径12 mm)
<b>H.FKM.8</b>	FKM软管(公称直径8 mm)
<b>H.FKM.12</b>	FKM软管(公称直径12 mm)

### 隔热套管:

<b>ISO. 8</b>	隔热管(8 mm)
<b>ISO.12</b>	隔热管(12 mm)

### 其他选配件:

<b>Pt 100.30</b>	温度传感器
<b>PC 1.1</b>	RS 232数据线
<b>Labworldsoft®</b>	

更多选配件请参考: [www.ika.com](http://www.ika.com).

## 技术参数

操作电压	<b>VAC</b>	230 ± 10 % / 100–115 ± 10 %
频率	<b>Hz</b>	50 / 60
最大输入功率	<b>W</b>	3000 (230 VAC) / 1750 (115 VAC)
工作温度范围	<b>°C</b>	-25 ... + 200
操作温度范围	<b>°C</b>	-25 ... + 200
温度稳定性 – 内部温度控制70°C, 水作为浴液(根据DIN 12876)	<b>K</b>	± 0.02
温度控制		PID
测温 (绝对) 准确度:            内部(int) (可校准)	<b>K</b>	± 0.2
外部(ext) (可校准)	<b>K</b>	± 0.2
依据EN 60751类别A, $\leq \pm (0.15 + 0.002 \times  T )$ , 如最高100°C时可校准), 外部温度传感器Pt 100.3公差	<b>K</b>	± 0.35 (at 100 °C)
温度设置		旋钮
温度设置精度	<b>K</b>	0.1
温度显示		LED
温度显示精度	<b>K</b>	0.1
分类(根据DIN 12876-1)		类别III(FL)适用于可燃和不可燃的浴液
安全回路(可调)	<b>°C</b>	0 ... + 260
安全温度显示		LED
加热功率	<b>W</b>	2500 (230 VAC) / 1250 (115 VAC) / 945 (100 VAC)
冷却能力(根据DIN 12876) (在4600 rpm):	<b>W</b>	350 (400在3200 rpm) 320 (370在3200 rpm) 270 (320在3200 rpm) 190 (240在3200 rpm) 80 (130在3200 rpm)
		+ 20 °C
		+ 10 °C
		0 °C
		- 10 °C
		- 20 °C
制冷剂		R134a <b>①</b>
制冷剂用量	<b>g</b>	230
制冷系统最大压力	<b>bar</b>	20
泵速(可调)	<b>rpm</b>	1000 ... 4600
最大泵压力/吸力	<b>bar</b>	0.61 / 0.45
最大流速(0 bar)	<b>l/min</b>	31
浴槽容量	<b>l</b>	5–7
浴液最大粘度	<b>mm<sup>2</sup>/s</b>	50
低液位保护		Yes
端口		USB, RS 232
工作制	<b>%</b>	100
保护等级 (EN 60529)		IP 21
保护等级		I
过压类别		II
污染水平		2
允许周边温度	<b>°C</b>	+ 5 ... + 32
允许相对湿度	<b>%</b>	80
尺寸(W x D x H)	<b>mm</b>	275 x 490 x 690
质量	<b>kg</b>	39.5
操作海拔高度	<b>m</b>	max. 2000

**① 注:** 制冷剂必须根据国家和地方的相关规定加以处理。

**注:** 符合EN61000-3-11的连接条件:  $Z_{max} = 0.362 \Omega$ 。如有必要请联系您的仪器供应商。

技术参数若有变更, 恕不另行通知!

## 保修

根据IKA®公司保修规定本机保修两年；保修期内如果有任何问题请联络您的供货商，您也可以将仪器附发票和故障说明直接发至我们公司，运费由贵方承担。 保修不包括零件的自然磨损，也不适用于由于过失、不当操作或者未按使用说明书使用和维护引起的损坏。

## 泵的性能曲线

### 用水作为浴液测得的泵的性能曲线：

(根据DIN 12876-2，用20°C的水作为浴液，泵在闭路状态下测得。)

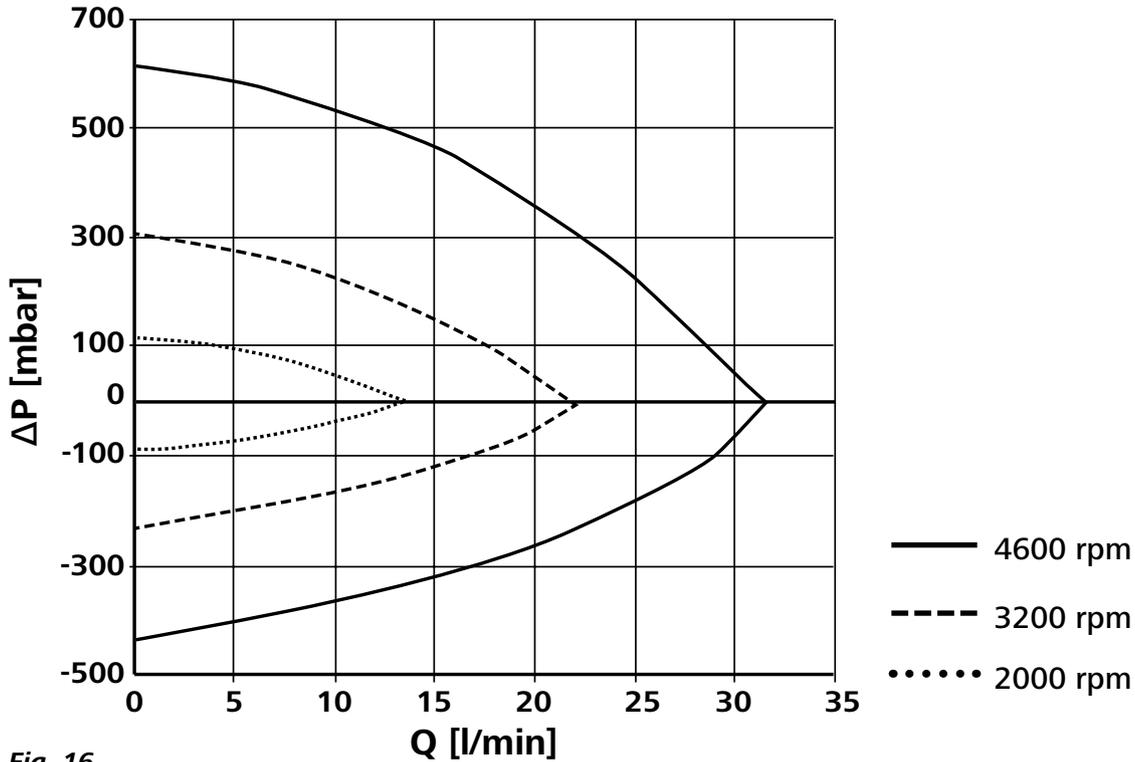


Fig. 16

**IKA®-Werke GmbH & Co.KG**

Janke & Kunkel-Str. 10

D-79219 Staufen

Tel. +49 7633 831-0

Fax +49 7633 831-98

[sales@ika.de](mailto:sales@ika.de)

**[www.ika.com](http://www.ika.com)**