

操作手册

# Recirculating Chiller F-305 / F-308 / F-314



## 版本说明

产品识别号：  
操作手册（原始）Recirculating Chiller F-305 / F-308 / F-314  
11593753

出版日期： 09. 2024

版本 K

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggstrasse 40  
Postfach  
CH-9230 Flawil 1

电子邮件：[quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI 保留按照今后所取得的经验对本手册按需进行更改的权利。这一点尤其适用于结构、插图和技术细节。

本操作手册受版权保护。不允许对其中所包含的信息进行复制、销售或用于竞争目的，或向第三方提供。同样禁止在事先未获得书面许可的情况下，利用本手册制造任何部件。

# 目录

<b>1</b>	<b>关于本文档</b> .....	<b>5</b>
1.1	本文档中的警告提示 .....	5
1.2	图标.....	5
1.2.1	警告图标.....	5
1.2.2	命令图标.....	5
1.2.3	其他图标.....	6
1.3	可供使用的语言.....	6
<b>2</b>	<b>安全性</b> .....	<b>7</b>
2.1	按规定使用.....	7
2.2	不按规定使用.....	7
2.3	人员资格.....	7
2.4	残留风险.....	7
2.4.1	过热和有毒蒸气.....	7
2.4.2	侵蚀性制冷剂.....	8
2.4.3	运行期间故障.....	8
2.5	个人防护装备.....	8
2.6	改造.....	9
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>10</b>
3.1	功能描述.....	10
3.2	配置.....	10
3.2.1	前视图.....	10
3.2.2	操作界面.....	12
3.2.3	液位指示器.....	12
3.2.4	后视图.....	13
3.2.5	型号铭牌.....	16
3.3	技术数据.....	17
3.3.1	Recirculating Chiller (循环制冷机).....	17
3.3.2	环境条件.....	17
3.3.3	材料.....	18
3.4	安全元件.....	18
3.4.1	过温保护.....	18
3.4.2	液位传感器.....	18
<b>4</b>	<b>运输和存放</b> .....	<b>19</b>
4.1	运输.....	19
4.2	存放.....	19
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>20</b>
5.1	在调试前, 应注意.....	20
5.2	安装地点.....	20
5.3	将 F-3xx 连接到电源上.....	20
5.4	搭建 BUCHI 蒸馏系统.....	22
5.4.1	概览: 设置通信连接 (COM).....	23
5.4.2	将通信电缆连接到 F-3xx 上.....	24
5.4.3	将冷却软管连接到 F-3xx 上.....	25
5.4.4	概览: 建立冷却软管连接.....	26
5.4.5	概览: 为 2 个 Rotavapor (旋转蒸发器) 装置建立冷却软管连接.....	27
5.5	加注和排空冷却液罐.....	28

<b>6</b>	<b>操作.....</b>	<b>30</b>
6.1	运行准备 .....	30
6.2	将 Recirculating Chiller (循环制冷机) 投入运行 .....	30
6.3	运行不带控制系统 (Interface (用户界面)) 的 Chiller (制冷机).....	31
6.4	运行带 Interface I-300 / I-300 Pro (用户界面) 的 Chiller (制冷机).....	31
<b>7</b>	<b>清洁和保养.....</b>	<b>32</b>
7.1	清洁外壳 .....	32
7.2	检查和更换软管.....	32
7.3	检查冷却液液位.....	32
7.4	添加冷却液.....	32
<b>8</b>	<b>出现故障时的帮助措施.....</b>	<b>33</b>
8.1	故障信息显示 .....	33
8.2	功能故障及其排除方法.....	33
	8.2.1 显示屏上的功能故障显示 .....	33
	8.2.2 其它功能故障 .....	33
8.3	客户服务 .....	34
<b>9</b>	<b>停止运行和废弃处理 .....</b>	<b>36</b>
9.1	废弃处理 .....	36
<b>10</b>	<b>附件.....</b>	<b>37</b>
10.1	备件和附件.....	37
	10.1.1 通信电缆.....	37
	10.1.2 其他附件.....	37
	10.1.3 软管.....	38
	10.1.4 Insulation.....	38
	10.1.5 备件 .....	38
	10.1.6 电源电缆.....	38
10.2	健康及安全许可.....	39
10.3	安全性和健康防护 .....	39

## 1 关于本文档

本操作手册适用于所有色谱仪款型。

操作仪器之前，请阅读本操作手册，并按照说明操作，以确保安全、无故障地运行。请妥善保管本操作手册，以供将来使用，或转交给任何后续用户或所有者。

对于不遵守本操作手册导致的损坏、故障和功能失常，BÜCHI Labortechnik AG 概不负责。

阅读本操作手册后如有任何问题：

► 请联系 BÜCHI Labortechnik AG 客户服务。

<https://www.buchi.com/contact>

### 1.1 本文档中的警告提示









警告提示用于对使用设备期间可能出现的危险发出警告。有四种危险等级，可通过信号词进行识别：

信号词	含义
危险	表明存在高度危险，如不能避免，将导致死亡或严重伤害。
警告	表明存在中度危险，如不能避免，可能导致死亡或严重伤害。
小心	表明存在低度危险，如不能避免，可能导致轻度或中度伤害。
注意	表明存在财产损失危险。

### 1.2 图标

在本手册中或设备上，可能出现以下图标：

#### 1.2.1 警告图标

图标	含义	图标	含义
	一般性警告		腐蚀性物质
	危险电压		易燃物
	生物危险		易爆环境
	断裂危险		危险气体
	灼热表面		有害健康的物质或刺激性物质
	手部伤害		强磁性

#### 1.2.2 命令图标

图标	含义	图标	含义
	使用防护眼罩		使用防护服

图标	含义	图标	含义
	使用防护手套		重物，只能利用辅助工具提升

### 1.2.3 其他图标



#### 提示

这些图标表示有用或重要的信息。

- ☑ 该符号表示执行以下操作说明之前，必须满足的前提条件。
- ▶ 该符号表示必须由用户执行的操作说明。
- ⇒ 该符号表示正确执行操作说明所产生的结果。

### 1.3 可供使用的语言

本操作手册以德语编写，然后翻译成其他语言。译文保存在所附的 CD 上，或可通过 <http://www.buchi.com> 索取 PDF 文档。

## 2 安全性

### 2.1 按规定使用

该仪器作为实验室设备的部件进行设计和制造。用于冷却密封循环系统（例如旋转蒸发仪、反应容器）。

### 2.2 不按规定使用

除提到的任何用途以及不符合章节 3.3 《技术数据》，页码 17 中技术规范的任何应用均被视作非预期用途。

尤其不允许以下列方式使用：

- 在需要可在潜在爆炸环境中安全使用的设备的区域中安装仪器。
- 使用随附的操作说明中未指定的附件或替换部件。
- 本仪器不得与易燃物一起使用。
- 将不进行安装的物体放在仪器顶部。
- 在不遵循所连接设备的说明的情况下使用仪器。

对于未按照预期目的使用产品所造成的损伤或危害，将由用户承担全部责任。

### 2.3 人员资格

非专业人士无法识别风险，因此会面临较大的危险。

本仪器必须由具备相应资质的实验室人员操作。

这些操作说明针对以下目标群体提供：

#### 用户

用户是满足以下条件的人员：

- 他们接受过本仪器的使用培训。
- 他们熟悉这些操作说明的内容和适用的安全规定，并可熟练运用。
- 他们能够根据培训或专业经验评估与使用本仪器相关的风险。

#### 操作员

操作员（通常是实验室经理）负责以下几个方面：

- 必须正确地安装、调试、操作和保养本仪器。
- 只能向具备适当资质的人员分配执行这些操作说明中所述操作的任务。
- 工作人员必须遵守当地适用的安全保护与危险防范工作准则的要求和规定。
- 使用本仪器时发生的安全相关事故应报告给制造商（quality@buchicom）。

#### BUCHI 维修技术人员

BUCHI 授权的维修技术人员参加过专门的培训课程，并由 BÜCHI Labortechnik AG 授权执行特殊的保养和维修措施。

### 2.4 残留风险

仪器是使用最新的技术开发和制造的。然而，如果仪器使用不当，可能会对人员、财产或环境造成风险。

本手册中的适当警告用于提醒用户注意这些潜在危险。

#### 2.4.1 过热和有毒蒸气

如果仪器过热和/或起火，可能会产生腐蚀性和有毒蒸气。

- ▶ 发生火灾和/或爆炸时，请勿吸入蒸气。
- ▶ 佩戴防护呼吸面罩。
- ▶ 小心遵循安装说明，避免仪器过热。

### 2.4.2 侵蚀性制冷剂

直接接触制冷剂（参见章节 3.3 《技术数据》，页码 17）可能会导致冻伤和眼睛受伤。

- ▶ 如果液体溢出：避免接触皮肤和眼睛。
- ▶ 佩戴护目镜。
- ▶ 穿戴防护手套。

### 2.4.3 运行期间故障

如果仪器损坏，锐边、玻璃碎片、活动部件或裸露的电线可能造成伤害。

- ▶ 定期检查仪器是否有明显损坏。
- ▶ 如果出现故障，请立即关闭仪器，拔下电源线并通知操作员。
- ▶ 不得继续使用损坏的仪器。

## 2.5 个人防护装备

取决于应用，可能存在由于热量和/或腐蚀性化学品引发的危险。

- ▶ 始终佩戴适当的个人防护装备，如安全护目镜、防护服和手套。
- ▶ 确保个人防护装备符合使用的所有化学品的安全数据表要求。



## 2.6 改造

未经允许进行的改造可能影响安全性，从而导致发生事故。

- ▶ 请只使用 BUCHI 原厂附件和备件以及消耗材料。
- ▶ 技术更改只能在事先获得 BUCHI 书面批准的情况下进行。
- ▶ 只能由经授权的 BUCHI 技师进行更改。

对于因未经批准进行改造而造成的损坏、故障，BUCHI 将不承担任何责任。

## 3 产品描述

### 3.1 功能描述

[*Recirculating Chiller*] 是一款带封闭回路的循环制冷机，与合适的实验室设备配套使用。[*Recirculating Chiller*] (循环制冷机) 拥有一个控制单元和一个用于调节及显示冷却温度设定值和实际值的集成式显示屏。

功率：

- F-305 足以冷却 1 个 Rotavapor (旋转蒸发仪) 系统。
- F-308 足以冷却 1 至 2 个 Rotavapor (旋转蒸发仪) 系统。
- F-314 足以冷却 1 至 3 个 Rotavapor (旋转蒸发仪) 系统。

### 3.2 配置

#### 3.2.1 前视图

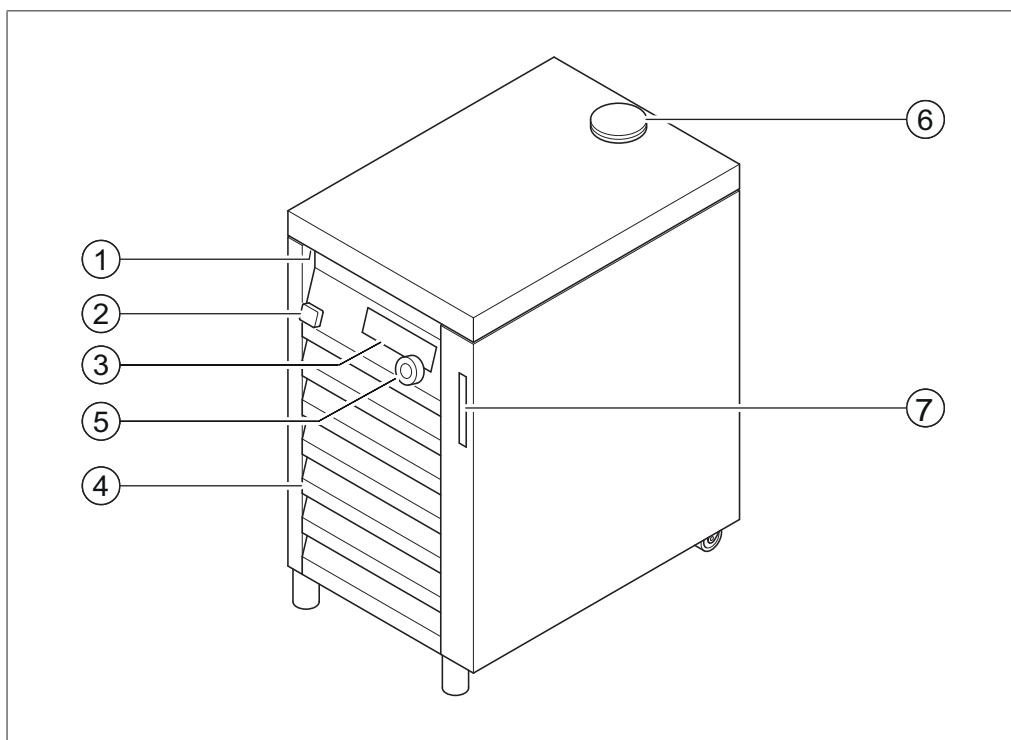


图 1: Recirculating Chiller F-305 (循环制冷机) 前视图

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 手柄       | 6 冷却液加注口   |
| 2 电源开关     | 7 冷却液液位指示器 |
| 3 显示屏      |            |
| 4 吸气口 (叶片) |            |
| 5 旋钮       |            |

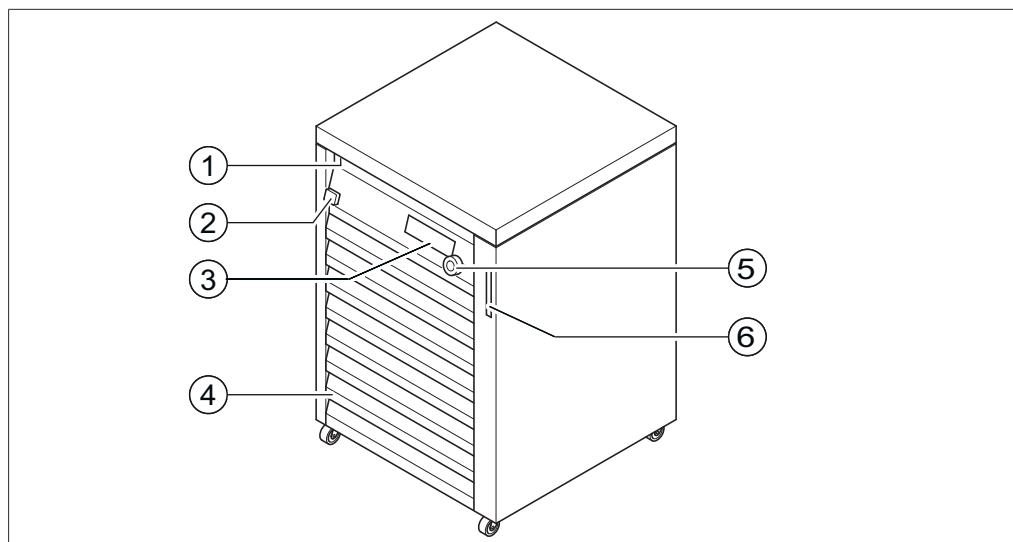


图 2: Recirculating Chiller F-308 (循环制冷机) 前视图

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 手柄       | 5 旋钮       |
| 2 电源开关     | 6 冷却液液位指示器 |
| 3 显示屏      |            |
| 4 吸气口 (叶片) |            |

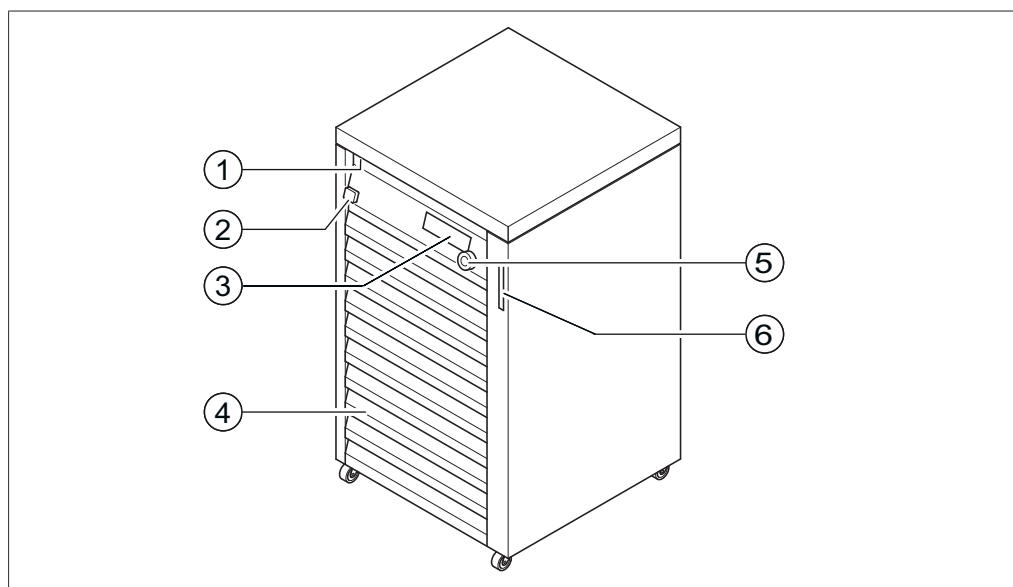


图 3: Recirculating Chiller F-314 (循环制冷机) 前视图

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 手柄       | 5 旋钮       |
| 2 电源开关     | 6 冷却液液位指示器 |
| 3 显示屏      |            |
| 4 吸气口 (叶片) |            |

### 3.2.2 操作界面

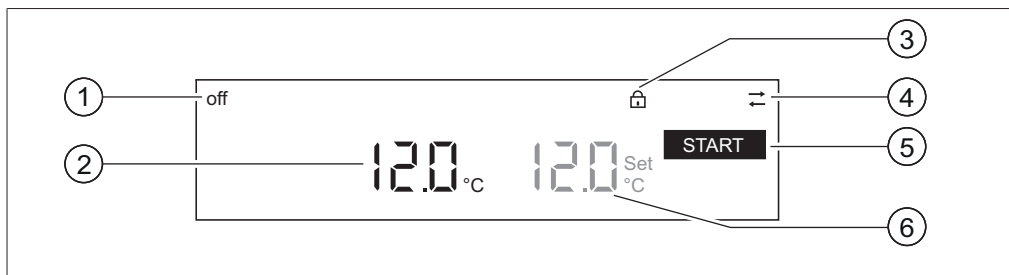


图 4: 显示屏上的温度显示

- |        |   |
|--------|---|
| 1 运行状态 | 3 标准温度锁定功能                                |
| 2 实际温度 | 4 连接符号 - 通过一个 BUCHI Interface (用户界面) 控制设备 |
|        | 5 按压旋钮时的选项                                |
|        | 6 标准温度                                    |

### 3.2.3 液位指示器

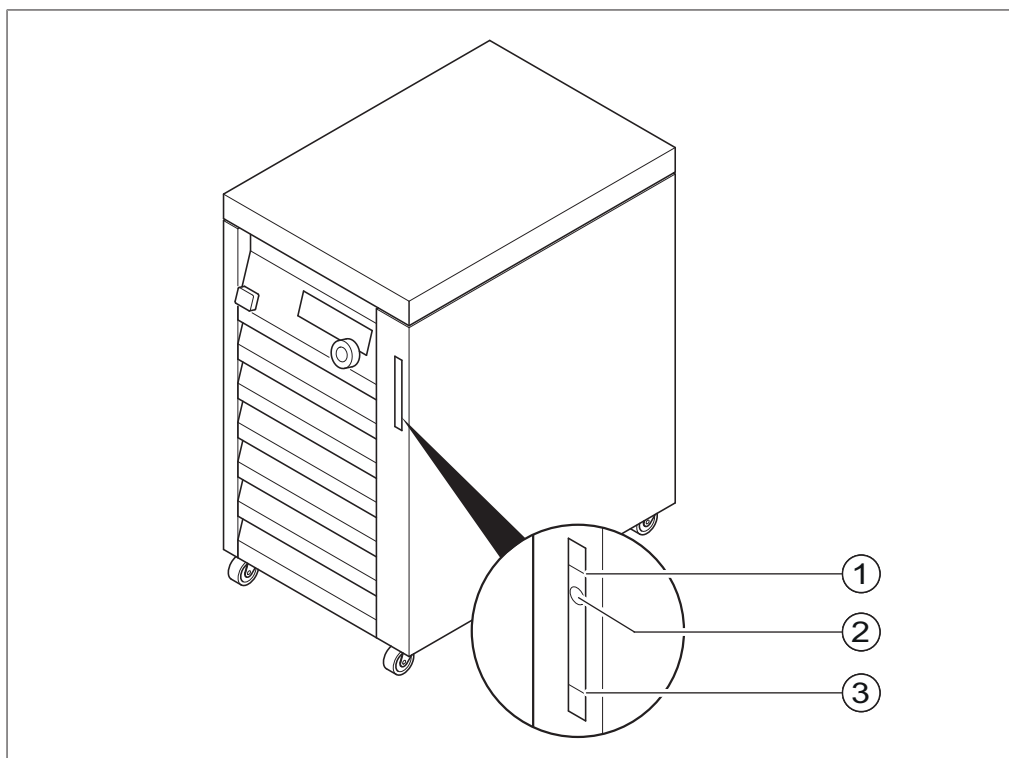


图 5: 冷却液液位指示器

- |          |          |
|----------|----------|
| 1 最高液位标记 | 3 最低液位标记 |
| 2 当前液位指示 |          |

## 3.2.4 后视图

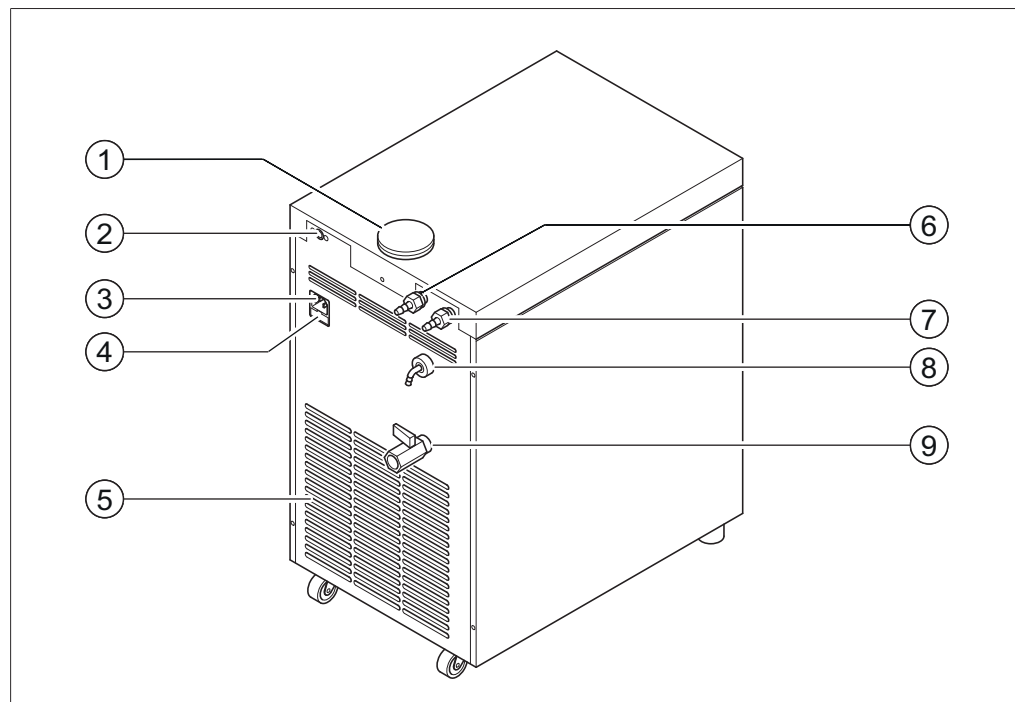


图 6: Recirculating Chiller F-305 (循环制冷机) 后视图

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 1 冷却液加注口              | 6 冷却液入口“IN”  |
| 2 标准 BUCHI 通信接口 (COM) | 7 冷却液出口“OUT” |
| 3 电源接口                | 8 冷却液罐溢流管    |
| 4 保险丝                 | 9 冷却液罐排放阀    |
| 5 空气出口                |              |

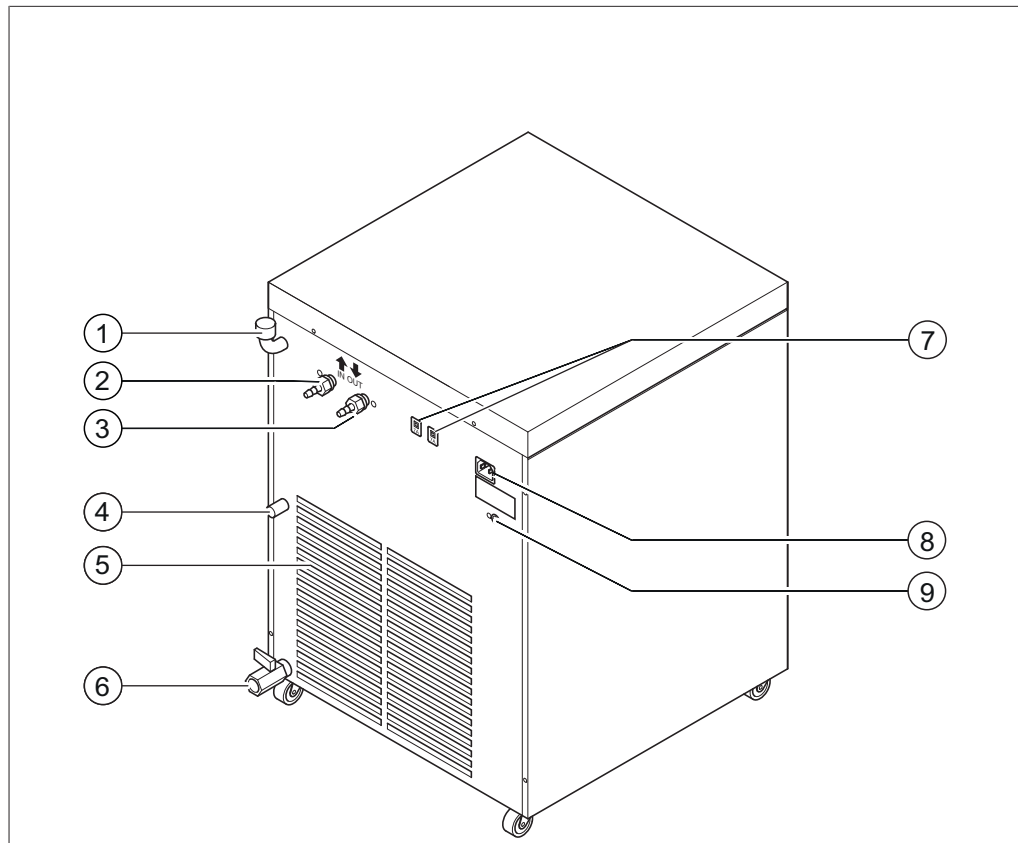


图 7: Recirculating Chiller F-308 (循环制冷机) 后视图

- |              |                       |
|--------------|-----------------------|
| 1 冷却液加注口     | 6 冷却液排放阀              |
| 2 冷却液入口“IN”  | 7 保险丝                 |
| 3 冷却液出口“OUT” | 8 电源接口                |
| 4 冷却液罐溢流管    | 9 标准 BUCHI 通信接口 (COM) |
| 5 空气出口       |                       |

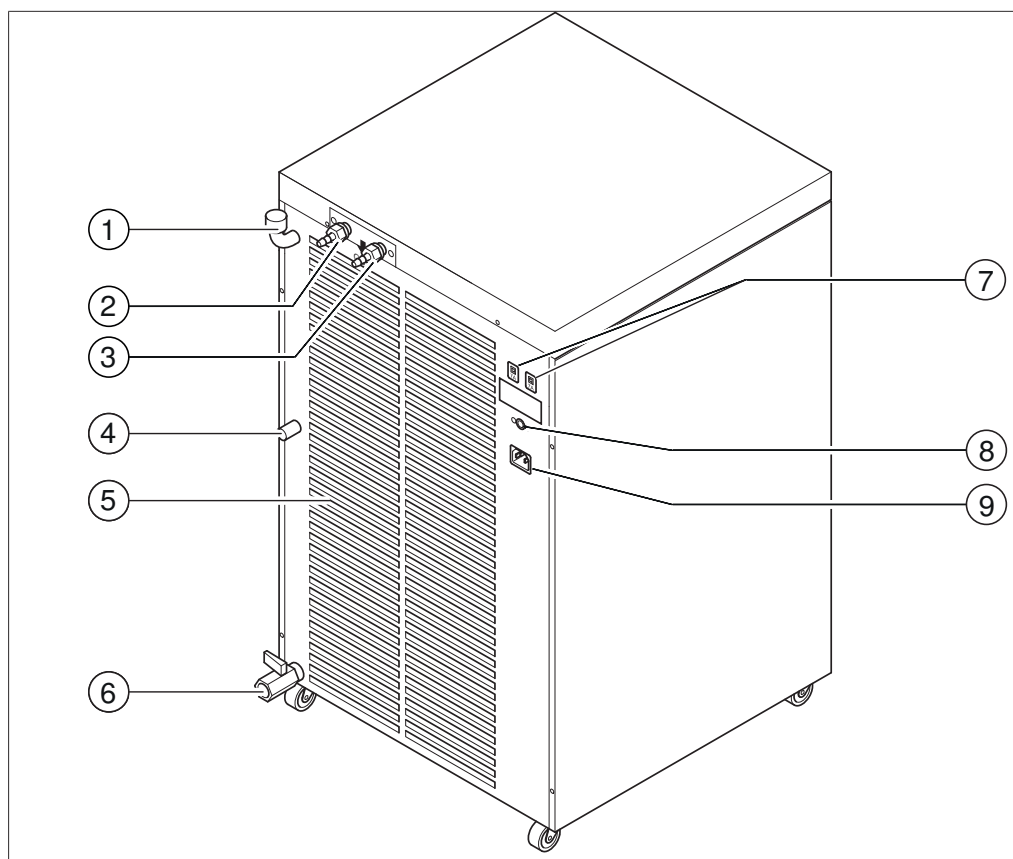


图 8: Recirculating Chiller F-314 (循环制冷机) 后视图

- |              |                       |
|--------------|-----------------------|
| 1 冷却液加注口     | 6 冷却液排放阀              |
| 2 冷却液入口“IN”  | 7 保险丝                 |
| 3 冷却液出口“OUT” | 8 标准 BUCHI 通信接口 (COM) |
| 4 冷却液罐溢流管    | 9 电源接口                |
| 5 空气出口       |                       |

### 3.2.5 型号铭牌

铭牌位于仪器背面。

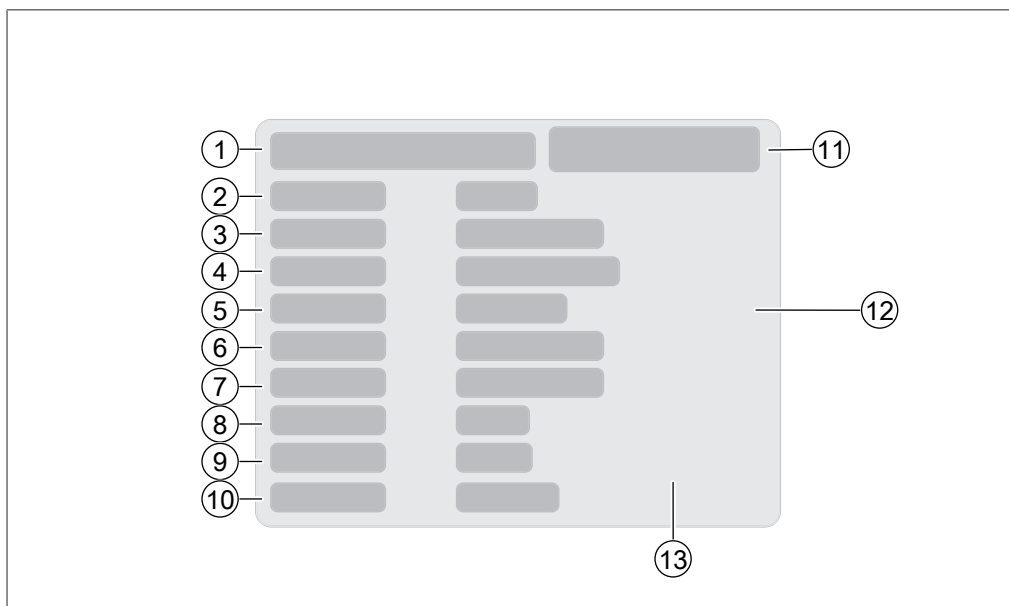


图 9: 铭牌

- |        |                     |
|--------|---------------------|
| 1 仪器名称 | 8 保险丝保护             |
| 2 类型   | 9 最大功耗              |
| 3 序列号  | 10 制造年份             |
| 4 温度范围 | 11 公司名称和地址          |
| 5 制冷剂  | 12 认证               |
| 6 电压   | 13 《不得作为生活垃圾进行处理》符号 |
| 7 频率   |                     |



### 3.3 技术数据

#### 3.3.1 Recirculating Chiller (循环制冷机)

	F-305	F-308	F-314
尺寸 (宽 x 深 x 高)	280 x 400 x 500mm	400 x 500 x 580 mm	400 x 500 x 670 mm
重量	31 kg	41 kg	52 kg
15 °C 时的冷却功率*	550 W	900 W	1'400 W
10 °C 时的冷却功率*	440 W	730 W	1'150 W
0 °C 时的冷却功率*	250 W	450 W	720 W
-10 °C 时的冷却功率*	80 W	180 W	350 W
温度范围	-10 至 +25 °C	-10 至 +25 °C	-10 至 +25 °C
热排放	750 W	1'400 W	2'100 W
功率消耗	800 W	1'100 W	1'500 W
电源	230 VAC ± 10% 115 VAC ± 10%	230 VAC ± 10% 115 VAC ± 10%	230 VAC ± 10% 115 VAC ± 10%
频率			
在 230 V 时	50 - 60 Hz	50 - 60 Hz	50 - 60 Hz
在 115 V 时	60 Hz	60 Hz	60 Hz
温度显示精度	0.1°C	0.1°C	0.1°C
滞后	± 1°C	± 1°C	± 1°C
制冷剂	R513a (320 g)	R513a (360 g)	R513a (580 g)
冷却液罐容量	3.0 L	4.5 L	6.5 L
软管连接	8 + 9.5 mm	8 + 9.5 mm	9.5 + 13.5 mm
泵压力	0.6 bar	0.6 bar	1 bar
泵送能力	2.5 L/min	3 L/min	11 L/min
过压类别	II	II	II
显示屏	数字	数字	数字

\* 在 20 °C 的环境温度下测得。

#### 3.3.2 环境条件

最大应用海拔高度	2000 m
环境温度	5 - 40 °C
最大相对空气湿度	80 % (温度不超过 31 °C 时) 40 °C 时, 线性下降至 50 %

此处描述的实验室设备只允许在室内使用。

### 3.3.3 材料

组件	材料
外壳	不锈钢 (1.4301), 带聚酯环氧粉末涂层
内管和制冷机	铜
薄膜	聚酯
印刷电路板	玻璃纤维增强环氧树脂
电缆	聚氯乙烯
制冷剂	R513a

## 3.4 安全元件

### 3.4.1 过温保护

*[Recirculating Chiller]* (循环制冷机) 具有针对压缩机和马达的过温保护功能。

### 3.4.2 液位传感器

*[Recirculating Chiller]* F-308 和 F-314 (循环制冷机) 拥有一个液位传感器。此液位传感器检查 *[Recirculating Chiller]* (循环制冷机) 是否已加注了最少量的冷却液。另请参见章节 3.2.3 《液位指示器》，页码 12。

## 4 运输和存放

### 4.1 运输



#### 注意

##### 运输不当有破裂危险

- ▶ 确保设备的所有部件都已采用了防止破裂的包装方式，且尽可能装在原来的纸板箱内。
  - ▶ 避免在运输时发生严重撞击。
- 
- ▶ 设备要在直立状态下运输。
  - ▶ 运输前应排空冷却液罐。
  - ▶ 运输后应检查设备是否损坏。
  - ▶ 由于运输所产生的损坏，应向运输公司通报。
  - ▶ 保留包装，以备将来运输所需。

### 4.2 存放

- ▶ 确保遵守环境条件要求（参见章节 3.3 《技术数据》，页码 17）。
- ▶ 尽可能将设备存放在原包装内。
- ▶ 存放前应排空冷却液罐。
- ▶ 经过存放后，应检查设备、软管是否损坏，必要时予以更换。

## 5 安装

### 5.1 在调试前，应注意



#### ⚠ 危险

如果在潜在爆炸环境中使用，则有受致命伤的风险

- ▶ 请勿将设备靠近易燃蒸汽。
- ▶ 请勿将任何打开的溶剂容器放在设备附近。



#### ⚠ 警告

设备过热有起火的风险

- ▶ 请勿盖住设备。
- ▶ 确保有足够的空气流通。

### 5.2 安装地点

安装地点必须满足以下要求：

- 坚固且水平的表面  
安装地点有足够空间可以安全地布放电缆/管线。
- 每侧的间隙：至少 40 cm
- 足够的空气流通
- 电源插座易于接触到（即使设备已设置）

仪器适合在实验室环境中使用（参见章节 3.3 《技术数据》，页码 17）。

### 5.3 将 F-3xx 连接到电源上

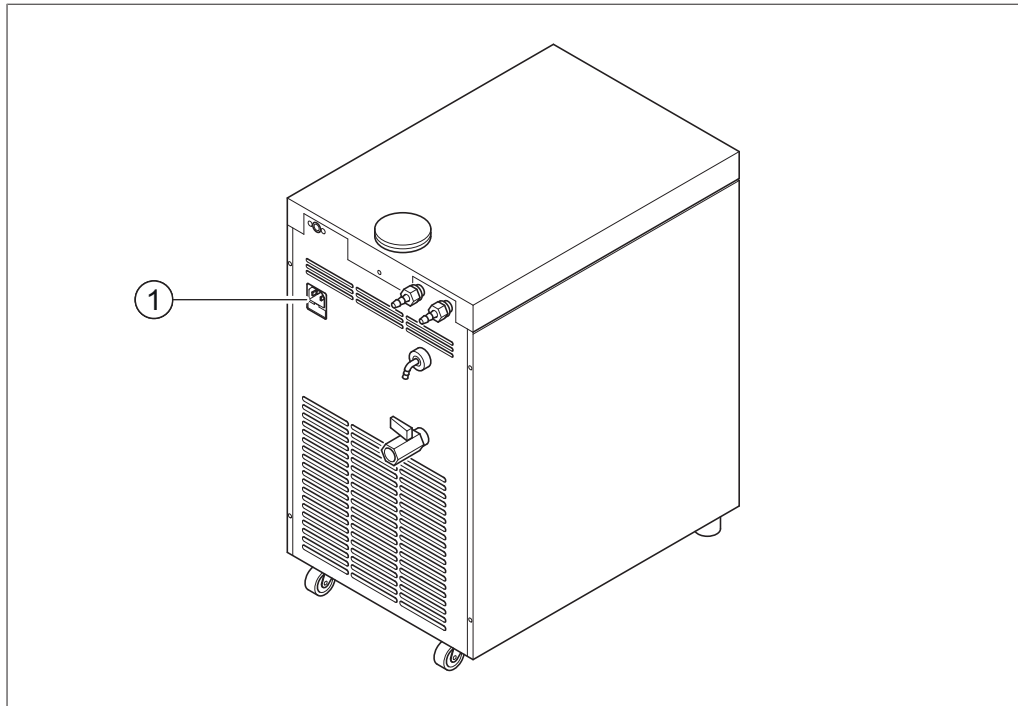


图 10: 电源接口（示例：F-305）

1 电源接口

- ▶ 确保可用的电源与型号铭牌上的数据相一致。
- ▶ 将随附的电源电缆插入 **[Recirculating Chiller]**（循环制冷机）背面上的电源插口 (1) 中。
- ▶ 将电源电缆连接至一个接地的插座上。

## 5.4 搭建 BUCHI 蒸馏系统

通常情况下配套使用以下设备：

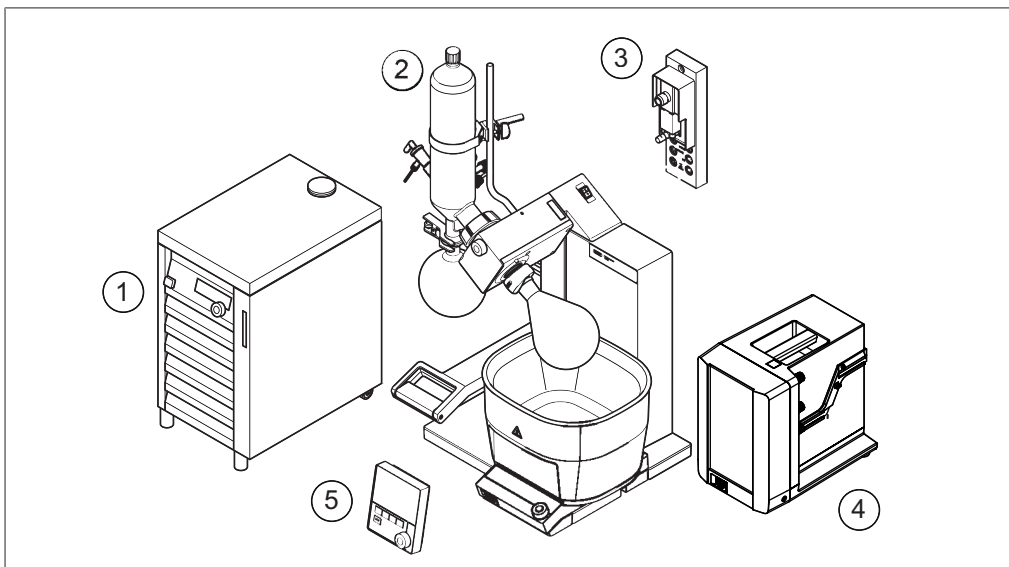


图 11: 典型应用案例 (通信连接)

- |   |                                     |   |                         |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Recirculating Chiller F-3xx (循环制冷机) | 4 | Vacuum Pump V-300 (真空泵) |
| 2 | 带浴锅 B-300 的 Rotavapor R-300 (旋转蒸发仪) | 5 | Interface I-300 (用户界面)  |
| 3 | VacuBox (真空控制器)                     |   |                         |

BUCHI 实验室设备之间的数据交换通过通信连接进行。参见章节 5.4.1 《概览：设置通信连接 (COM)》，页码 23 以及章节 5.4.2 《将通信电缆连接到 F-3xx 上》，页码 24。

冷却液经过一个专用软管回路通过蒸馏系统进行循环。参见章节 5.4.3 《将冷却软管连接到 F-3xx 上》，页码 25 章节 5.4.4 《概览：建立冷却软管连接》，页码 26。

### 5.4.1 概览：设置通信连接 (COM)

实验室设备可以按任意顺序相互连接。

除了 Interface (界面) 外，还必须连接一个 VacuBox (真空控制器)。

下面是一个将实验室设备相互连接的示例。

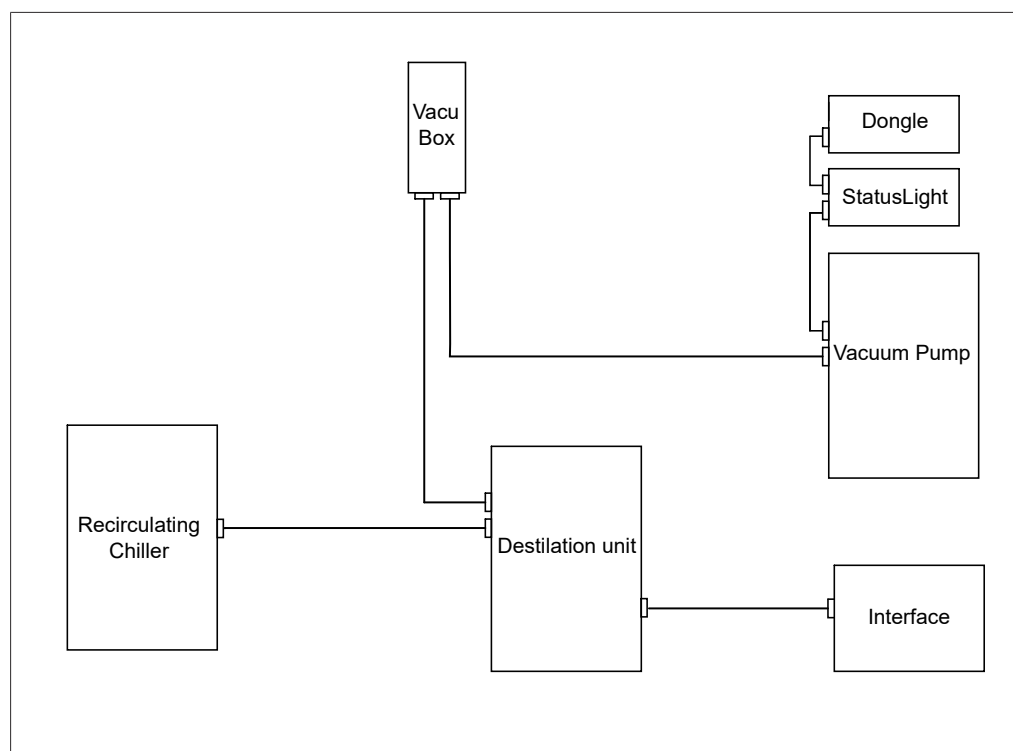


图 12: BUCHI 实验室设备之间的通信连接示意图 (示例)



#### 提示

Rotavapor 上的接口：

有关在 Rotavapor (旋转蒸发器) 上连接通信电缆、冷却水软管和真空软管的信息，请查阅 Rotavapor (旋转蒸发器) 操作手册。

### 5.4.2 将通信电缆连接到 F-3xx 上

BUCHI 实验室设备已分别通过一根标准 BUCHI 通信电缆相互连接。

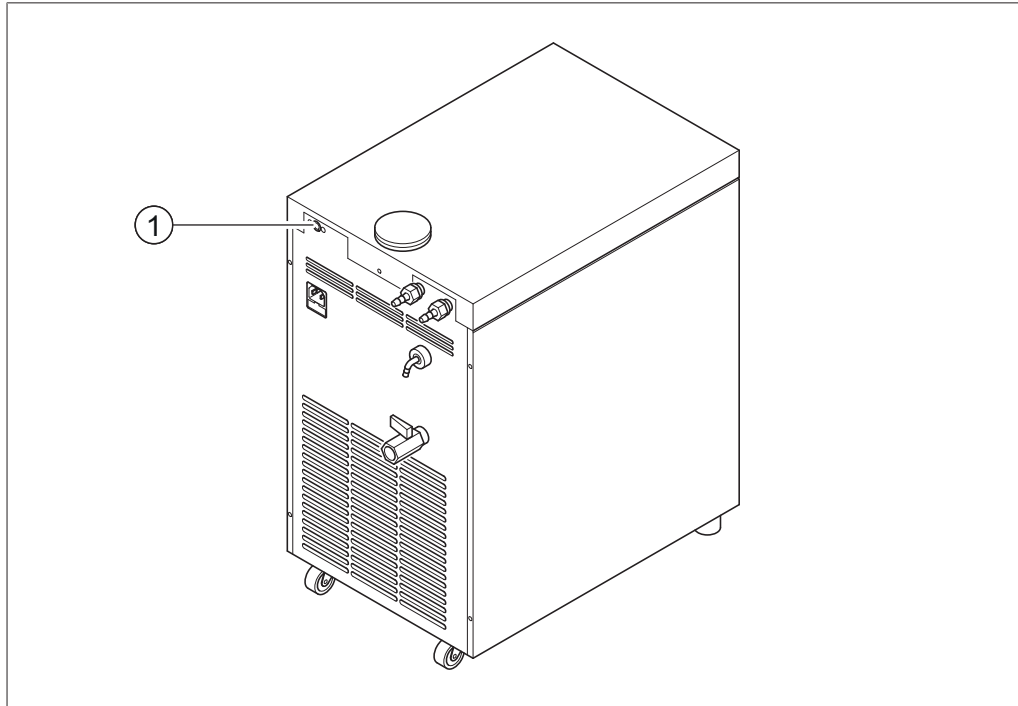


图 13: Recirculating Chiller (循环制冷机) 上的通信电缆接口 (示例: F-305)

#### 1 标准 BUCHI 通信接口 (COM)

- ▶ 将用于与其它 BUCHI 实验室设备连接的通信电缆插入 Recirculating Chiller (循环制冷机) 背面标准 BUCHI 通信接口 (1) 的插口中。
- ▶ 将通信电缆插入其它实验室设备的绿色通信接口中。



### 5.4.3 将冷却软管连接到 F-3xx 上

冷却液通过 BUCHI 实验室设备之间的软管连接进行循环。**重要：** 整个软管线路构成一个封闭回路。



#### 提示

为了使 BUCHI 实验室设备相互连接，所采用的软管要至少能承受  $-10^{\circ}\text{C}$  温度和至少 2 bar 压力。这些软管必须能用常见的软管夹固定。

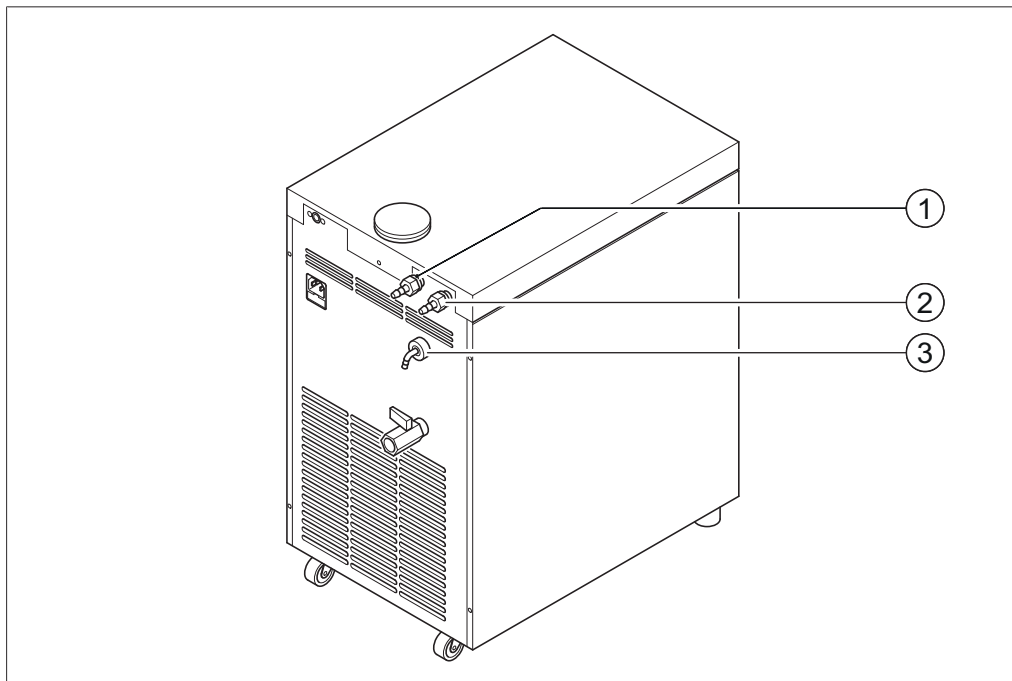


图 14: Recirculating Chiller (循环制冷机) 上用于冷却软管和溢流管的接口

- |              |           |
|--------------|-----------|
| 1 冷却液入口“IN”  | 3 冷却液罐溢流管 |
| 2 冷却液出口“OUT” |           |

- ▶ 将冷却软管插到入口 (1) 或出口 (2) 上，然后拧紧带管道密封件的 GL14 锁紧螺母。

#### 5.4.4 概览：建立冷却软管连接

BUCHI 实验室设备之间的冷却软管连接构成一个封闭回路。起点和终点始终是循环制冷机 (Recirculating Chiller F-3xx)。

下面是实验室设备相互间软管连接的一个示例。

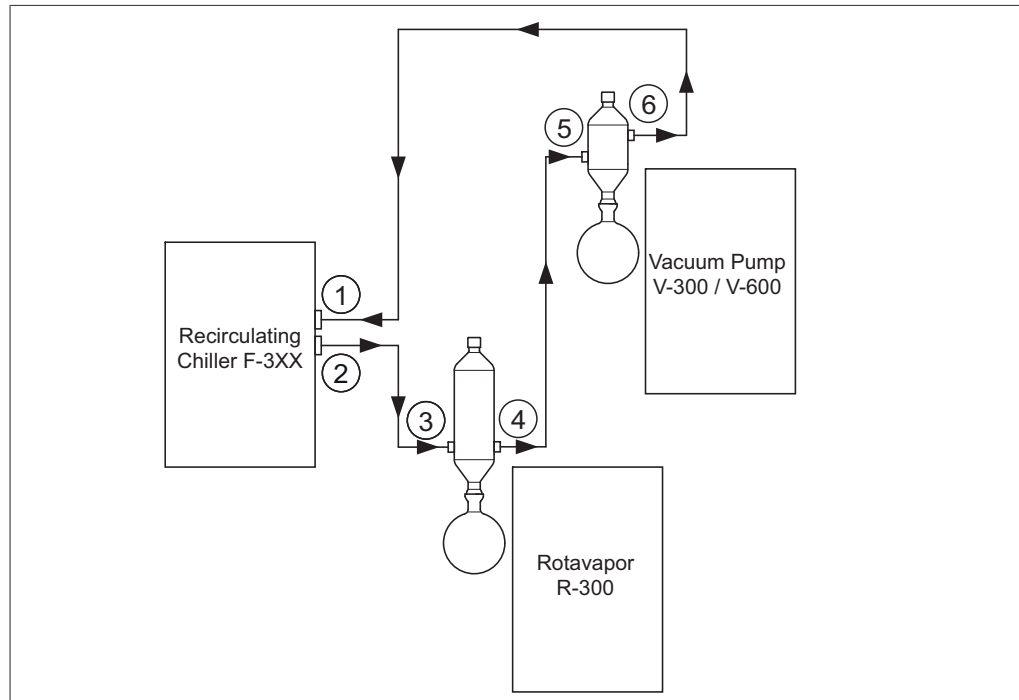


图 15: 一个 BUCHI 蒸馏系统中的冷却软管连接 (示例)

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Recirculating Chiller F-3xx (循环制冷机) 输入端 | 4 | Rotavapor R-300 (旋转蒸发仪) 上的冷却冷凝器输出端        |
| 2 | Recirculating Chiller F-3xx (循环制冷机) 输出端 | 5 | Vacuum Pump V-300 / V-600 (真空泵) 上的二级冷凝器进口 |
| 3 | Rotavapor R-300 (旋转蒸发仪) 上的冷却冷凝器输入端      | 6 | Vacuum Pump V-300 / V-600 (真空泵) 上的二级冷凝器出口 |

- ▶ 将 Recirculating Chiller (循环制冷机) 输出端 (2) 通过一根软管与 Rotavapor R-300 (旋转蒸发仪) 上的冷却冷凝器输入端 (3) 连接。
- ▶ 将 Rotavapor R-300 (旋转蒸发仪) 上的冷却冷凝器输出端 (4) 通过一根软管与 Vacuum Pump V-300 / V-600 (真空泵) 上的二级冷凝器进口 (5) 连接。
- ▶ 将 Vacuum Pump V-300 / V-600 (真空泵) 输出端处的二级冷凝器出口 (6) 通过一根软管与 Recirculating Chiller (循环制冷机) 输入端 (1) 连接。



#### 提示

在冷却软管连接上使用 GL14 软管接头。

根据需要用弹簧固定软管。

### 5.4.5 概览：为 2 个 Rotavapor（旋转蒸发器）装置建立冷却软管连接

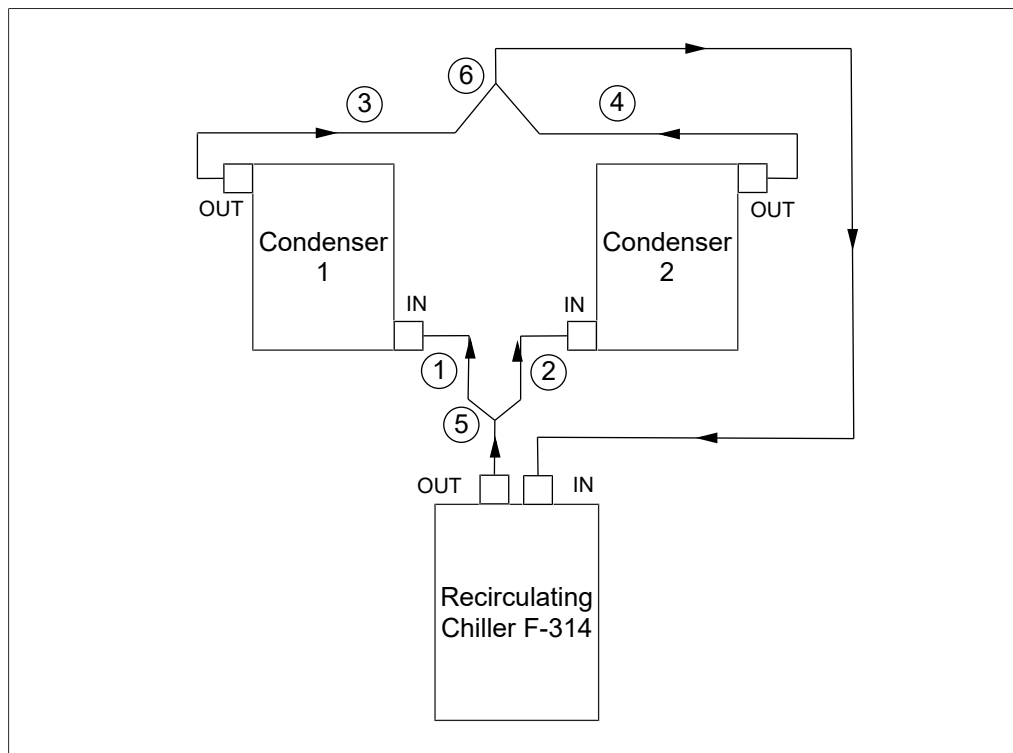


图 16: 用一个 Chiller（制冷机）连接 2 个 Rotavapor（旋转蒸发器）装置

- ▶ 此配置用于均匀分配冷却液/制冷功率。
- ▶ 冷却连接 (1) 和 (2) 需要相同的长度, (3) 和 (4) 也是如此。
- ▶ 要连接 2 个 Rotavapor（旋转蒸发器）装置, 请使用分配件 (5) 和 Y 型连接器 (6) 章节 10.1 《备件和附件》, 页码 37。

## 5.5 加注和排空冷却液罐

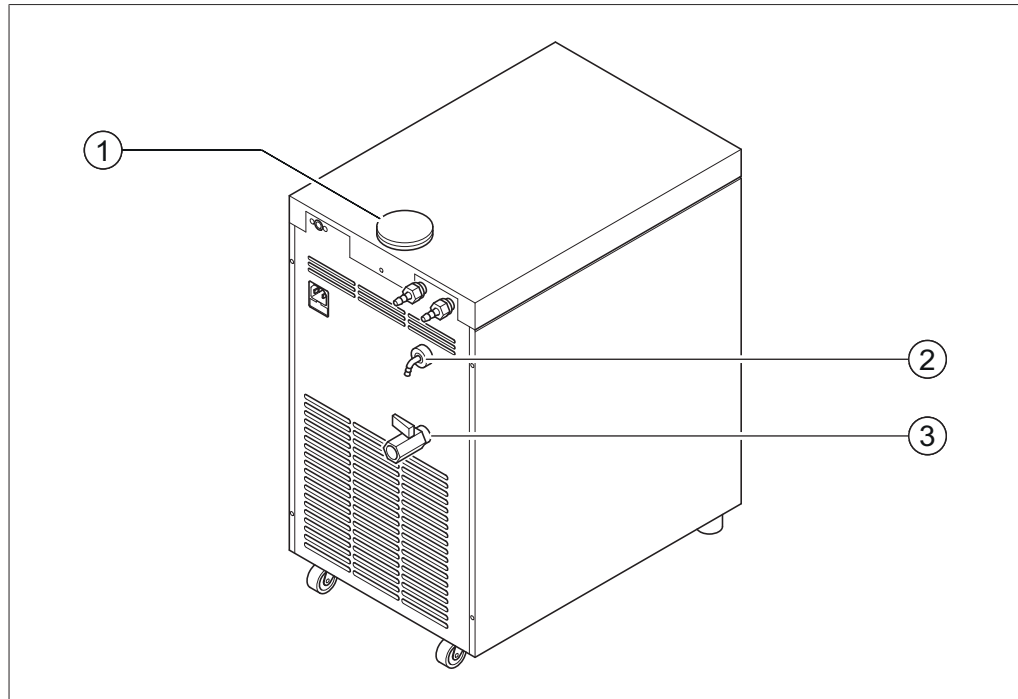


图 17: 冷却液开口及排放阀 (示例: F-305)

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1 冷却液加注口  | 3 冷却液罐排放阀 |
| 2 冷却液罐溢流管 |           |

### 加注冷却液



#### 注意

#### 使用错误的冷却液会造成财产损失

- ▶ 选择冷却液时要注意标准温度。
- ▶ 确保冷却液适合所需的标准温度，尤其是冰点温度。
- ▶ BUCHI 建议使用乙二醇和水以至少 40:60 的比例混合而成、冰点为  $-16^{\circ}\text{C}$  的混合液。
- ▶ 请勿使用硅油。

#### 前提条件:

- 设备已停止运行并冷却。
- [Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 未与其它设备连接。
- ▶ 取下冷却液加注口 (1) 上的盖子，然后往加注口内加注冷却液。
- ▶ 注意 **[Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 正面上的液位指示器：对于带较长软管或带多个相互连接的制冷机的大型冷却系统，请为冷却液罐加注至最大液位。为此参见章节 3.2.3 《液位指示器》，页码 12。
- ▶ 将盖子插到冷却液加注口上。
- ▶ 将设备 (重新) 连接到 **[Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 上。参见章节 5.4.3 《将冷却软管连接到 F-3xx 上》，页码 25。

### 排空冷却液罐

#### 前提条件:

- 设备已停止运行并冷却。
- [Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 未与其它设备连接。

- ▶ 将收集容器放置到 *[Recirculating Chiller]* (循环制冷机) 背面上的排放阀 (3) 下方。
- ▶ 拧开排放阀, 让冷却液流入收集容器中。同时注意保持最低液位标记 (参见章节 3.2.3 《液位指示器》, 页码 12), 除非需要将冷却液罐完全排空。
- ▶ 在流出所需数量的冷却液后, 重新拧紧排放阀。

## 6 操作

### 6.1 运行准备

在调试前必须检查并完成以下各项：

- ▶ 安装地点：将 **[Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 安放在一个稳定表面上。与其它设备之间以及与墙壁之间保持足够大的距离。参见章节 5.2 《安装地点》，页码 20。
- ▶ 刹住 F-308 和 F-314 前部滚轮的制动器。
- ▶ 电源：将 **[Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 连接到电源上。参见章节 5.3 《将 F-3xx 连接到电源上》，页码 20。
- ▶ 控制系统：必要时将 **[Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 连接到一个 BUCHI Interface (用户界面) 上。参见章节 5.4.2 《将通信电缆连接到 F-3xx 上》，页码 24。
- ▶ 软管：将 **[Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 与其它实验室设备正确连接。参见章节 5.4.3 《将冷却软管连接到 F-3xx 上》，页码 25。
- ▶ 冷却液：往 **[Recirculating Chiller]** (循环制冷机) 的冷却液罐中加注足够数量的正确冷却液。参见章节 5.5 《加注和排空冷却液罐》，页码 28。

### 6.2 将 Recirculating Chiller (循环制冷机) 投入运行



#### ⚠ 小心

财产损失

- ▶ 确保设备上没有任何物品或运行过程中不会往设备上放置任何物品。



图 18: 显示屏

- |            |   |
|------------|---|
| 1 运行状态     | 4 连接符号 - 通过一个 BUCHI Interface (用户界面) 控制设备 |
| 2 实际温度     | 5 按压旋钮时的选项                                |
| 3 标准温度锁定功能 | 6 标准温度                                    |

前提条件:

- 设备已运行准备就绪 (参见章节 6.1 《运行准备》，页码 30)。
- ▶ 设置标准温度，参见章节 6.3 《运行不带控制系统 (Interface (用户界面)) 的 Chiller (制冷机)》，页码 31 或章节 6.4 《运行带 Interface I-300 / I-300 Pro (用户界面) 的 Chiller (制冷机)》，页码 31。
- ▶ 按压旋钮或起动按钮 (针对 Interface I-300 (用户界面))，开始冷却过程。
- ▶ 在运行期间检查冷却剂液位，参见章节 3.2.3 《液位指示器》，页码 12。
- ▶ 只要未通过外部控制系统 (Interface I-300 (用户界面)) 指定包含自动关闭的工作持续时间 (经济模式)：按压旋钮或停止按钮 (针对 Interface I-300 (用户界面))，终止冷却过程。

#### 锁定标准温度

Recirculating Chiller (循环制冷机) 具备锁定功能，可防止无意间改动标准温度。

- ▶ 如需锁定标准温度，按压并按住旋钮，直到显示屏上出现锁符号 (3) 为止。
- ▶ 如需取消锁定功能，再次按压并按住旋钮，直到锁符号消失为止。

### 6.3 运行不带控制系统 (Interface (用户界面)) 的 Chiller (制冷机)

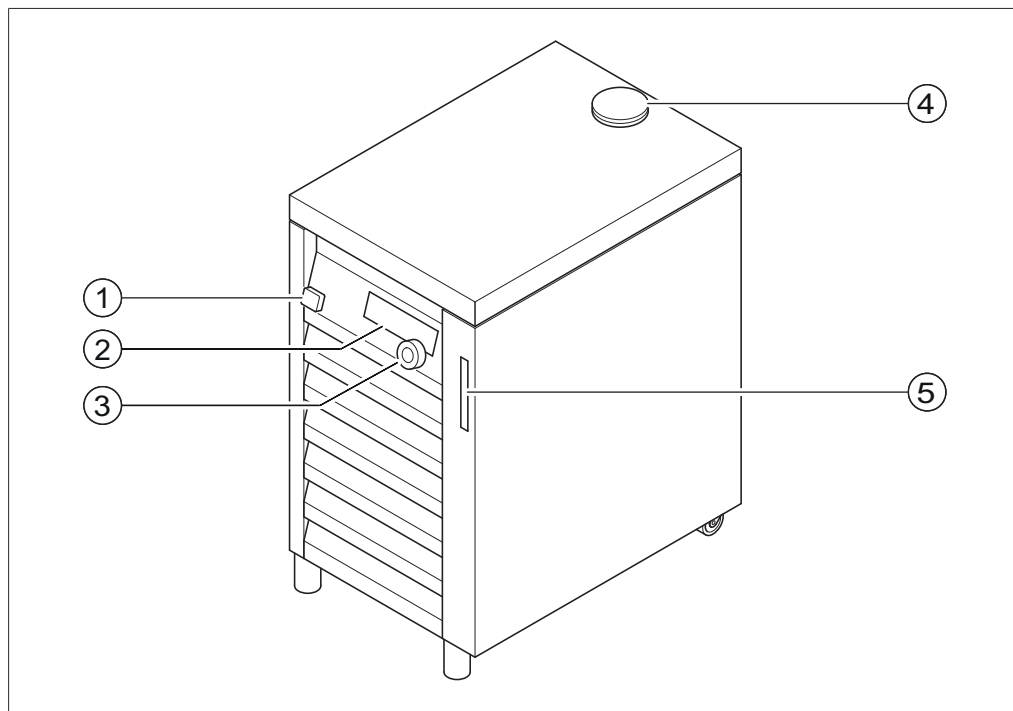


图 19: 操作 Recirculating Chiller (循环制冷机) (F-305)

- |        |            |
|--------|------------|
| 1 电源开关 | 4 冷却液加注口 * |
| 2 显示屏  | 5 冷却液液位指示器 |
| 3 旋钮   |            |

\* 冷却液加注口在 F-308 和 F-314 上位于设备背面。

前提条件:

- 设备已运行准备就绪 (参见章节 6.1 《运行准备》，页码 30)。
- ▶ 通过电源开关 (1) 接通设备。
- ▶ 检查冷却液罐的液位 (参见章节 7.3 《检查冷却液液位》，页码 32)。
- ▶ 通过旋钮 (3) 设置标准温度，然后通过短按确认温度。
- ▶ 通过按压旋钮开始或终止冷却过程。

### 6.4 运行带 Interface I-300 / I-300 Pro (用户界面) 的 Chiller (制冷机)

通过 Interface I-300 / I-300 Pro (用户界面) 也能够对 [Recirculating Chiller] (循环制冷机) 进行外部控制。

- ▶ 通过电源开关 (1) 接通设备。
- ▶ 连接 Interface I-300 / I-300 Pro (用户界面)，参见章节 5.4.2 《将通信电缆连接到 F-3xx 上》，页码 24 以及 I-300 / I-300 Pro 操作手册中的相应章节。
- ▶ 通过 Interface I-300 / I-300 Pro (用户界面) 设置标准温度，参见 I-300 / I-300 Pro 的操作手册。
- ▶ 通过 Interface I-300 / I-300 Pro (用户界面) 开始或终止冷却过程，参见 I-300 / I-300 Pro 的操作手册。

## 7 清洁和保养



### 提示

操作人员只允许进行本章中所描述的保养和清洁工作。  
所有必须打开外壳进行的保养和维修工作，都只允许由 BUCHI 售后服务技术人员进行。

- ▶ 进行所有保养和清洁工作前，需将电缆从设备连接插座中拔出，使设备断电。
- ▶ 只能使用原厂消耗材料和备件，以确保设备功能正常，并维持保修权益。
- ▶ 定期检查外壳是否有肉眼可见的损坏（开关、插头、盖板）。

### 7.1 清洁外壳



### 提示

可使用温水和乙醇清洁外壳。

- ▶ 定期用湿布擦拭外壳。
- ▶ 要立即用湿布将溅上的化学品擦干净。



### 注意

吸进脏污空气会造成过热和火灾危险

- ▶ 每年至少一次用湿布清除设备正面吸气口（叶片）上的灰尘。

### 7.2 检查和更换软管

- ▶ 最迟每六个月检查一次软管是否磨损。
- ▶ 更换损坏的软管。

### 7.3 检查冷却液液位

每次运行前都要检查冷却液液位。液位高度取决于软管长度或所连接的实验室设备和制冷机数量。为此参见章节 3.2.3 《液位指示器》，页码 12和章节 5.5 《加注和排空冷却液罐》，页码 28。

### 7.4 添加冷却液

- ▶ 参见章节 5.5 《加注和排空冷却液罐》，页码 28。



## 8 出现故障时的帮助措施

### 8.1 故障信息显示

当设备中发生功能故障时，[Recirculating Chiller] (循环制冷机) 在显示屏上显示一个故障代码。

### 8.2 功能故障及其排除方法

进行所有维修工作和排除故障前 (例如更换保险丝)，需将电缆从设备连接插座中拔出，使 Recirculating Chiller (循环制冷机) 断电。

#### 8.2.1 显示屏上的功能故障显示

故障代码	功能故障	排除方法
E01	温度传感器损坏	▶ 关闭设备，让其冷却。
E02	温度传感器	▶ 清洁吸气口 (参见章节 7.1 《清洁外壳》，页码 32)。 ▶ 重新接通设备。 ▶ 如果问题无法排除，请联系客户服务部门。
E03	冷却液没有或过少， 泵功能异常	▶ 关闭设备，让其冷却。 ▶ 添加冷却液 (参见章节 5.5 《加注和排空冷却液罐》，页码 28)。 ▶ 重新接通设备。 ▶ 如果问题无法排除，请联系客户服务部门。
E04	压缩机有压力故障	▶ 关闭设备，让压缩机冷却。 ▶ 重新接通设备。 ▶ 如果问题无法排除，请联系客户服务部门。
E05	数据错误	▶ 关闭设备，然后重新接通。 ▶ 如果问题无法排除，请联系客户服务部门。
E06	电子装置过热	▶ 关闭设备，让其冷却。 ▶ 清洁吸气口 (参见章节 7.1 《清洁外壳》，页码 32)。 ▶ 重新接通设备。 ▶ 如果问题无法排除，请联系客户服务部门。

#### 8.2.2 其它功能故障

功能故障	原因	排除方法
设备停止冷却	过温 保护已激活。	关闭设备，让其冷却。 检查安装地点是否满足必要的条件。尤其是设备四周的距离必须足够大，以便空气能够循环。为此也参见章节 5.2 《安装地点》，页码 20。

### F-305 上的功能故障

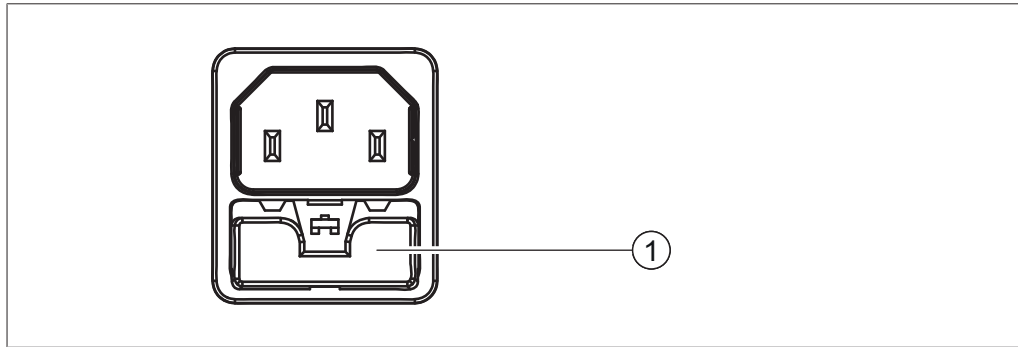


图 20: F-305 上带 2 个保险丝的保险丝夹

1 电源连接插口上的保险丝夹 (F-305 上)

功能故障	排除方法
F-305 不工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 关闭设备，拔出电源电缆。</li> <li>▶ 通过舌板拉出保险丝夹 (1)，遵照技术数据更换保险丝夹中的两个保险丝 (参见 章节 3.3.1 《Recirculating Chiller (循环制冷机)》，页码 17)。</li> <li>▶ 插上电源电缆，然后重新接通设备。</li> <li>▶ 如果问题无法排除，请联系客户服务部门。</li> </ul>

### F-308 和 F-314 上的功能故障

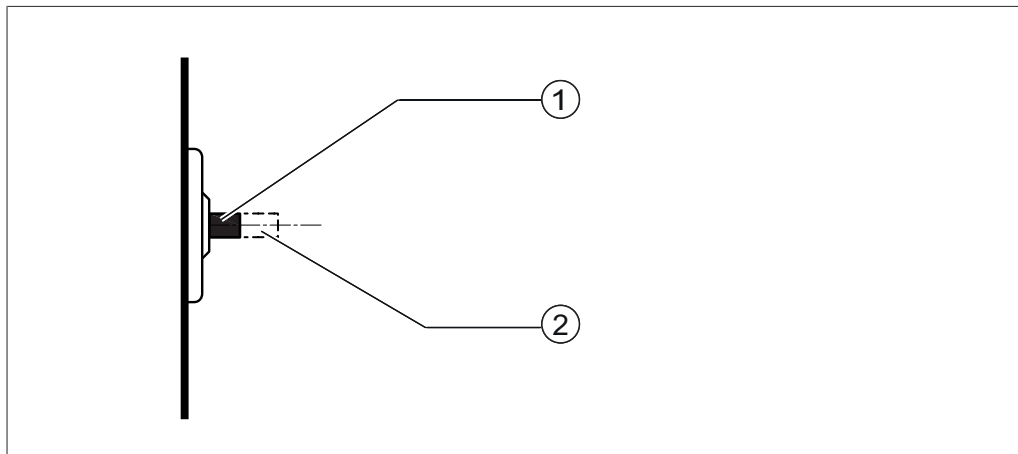


图 21: F-308 和 F-314 上的保险丝

1 可复位式保险丝的“正常”位置 (F-308 和 F-314 上)      2 可复位式保险丝的“已熔断”位置 (F-308 和 F-314 上)

功能故障	排除方法
F-308/F-314 不工作	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 关闭设备，让其冷却。</li> <li>▶ 将可复位式保险丝小心地按回到预紧位置 (1)。</li> <li>▶ 重新接通设备。</li> <li>▶ 如果问题无法排除，请联系客户服务部门。</li> </ul>

## 8.3 客户服务

对于设备的维修工作只允许由授权的售后服务技术员进行。售后服务技术员经过全面的技术培训，了解设备可能存在的潜在危险。  
 BUCHI 官方客户服务部门的地址请参见 BUCHI 网站：[www.buchi.com](http://www.buchi.com)。如有技术方面的问题，或出现故障，请与这些部门联系。

客户服务部门可向您提供：

- 备件供应
- 维修工作
- 技术咨询

## 9 停止运行和废弃处理

### 9.1 废弃处理

运营方有责任以适当的方式对 *[Recirculating Chiller]* (循环制冷机) 进行废弃处理。



#### ⚠ 小心

##### 环境危害

设备中使用制冷剂 R513a。这种制冷剂有毒，不得排入土壤和地下水中。

- ▶ 请对本设备进行正确的废弃处理，必要时委托专业的废弃处理机构。
- ▶ 进行废弃处理时，应遵守当地有关废弃处理的法律和规定。

## 10 附件

### 10.1 备件和附件

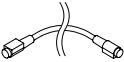
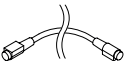
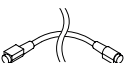
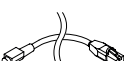
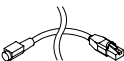
只能使用 BUCHI 原厂消耗材料和原厂备件，以确保系统功能正常，运行可靠且安全。



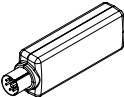
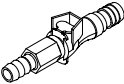
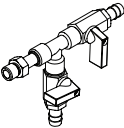
#### 提示

只有在事先获得了 BUCHI 的书面批准后，才允许对备件或组件进行更改。

#### 10.1.1 通信电缆

	订购号	图示
Communication cable. BUCHI COM, 1.8 m, 6p Enables connection between Rotavapor® R-300 / R-220 Pro, Interface I-300 / I-300 Pro, Vacuum Pump V-300 / V-600, Recirculating Chiller F-3xx, VacuBox and LegacyBox.	11058707	
Communication cable. BUCHI COM, 5.0 m, 6p Enables connection between Rotavapor® R-300 / R-220 Pro, Interface I-300 / I-300 Pro, Vacuum Pump V-300 / V-600, Recirculating Chiller F-3xx, VacuBox and LegacyBox.	11058708	
Communication cable. BUCHI COM, 15 m, 6p Enables connection between Rotavapor® R-300 / R-220 Pro, Interface I-300 / I-300 Pro, Vacuum Pump V-300 / V-600, Recirculating Chiller F-3xx, VacuBox and LegacyBox.	11064090	
Communication cable. Mini-DIN 6p to RJ45, 1.5 m Connection between Vacuum Controller V-850 / V-855 and Vacuum Pump V-300 / V-600 or between Vacuum Controller V-850 / V-855, Interface I-100 and Recirculating Chiller F-305 / F-308 / F-314.	11060649	
Communication cable. Mini-DIN 6p to RJ45, 3 m Connection between Vacuum Controller V-850 / V-855 and Vacuum Pump V-300 / V-600 or between Vacuum Controller V-850 / V-855, Interface I-100 and Recirculating Chiller F-305 / F-308 / F-314.	11064104	

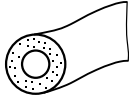
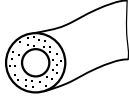
#### 10.1.2 其他附件

	订购号	图示
BUCHI Bluetooth® Dongle, connects instrument to smartphone via Bluetooth® Needed for firmware updates and eSupport.	11067770	
Coupling, set. Quick-release coupling, 8 mm, set of 2 Use: connection of two cooling tubes together.	042885	
Distribution piece. T-piece incl. shut off valve, hose barb Ø 9 mm Use: to connect two peripherals with one recirculating chiller	037742	

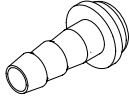
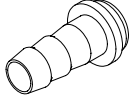
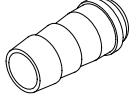
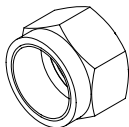
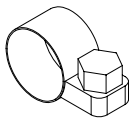


### 10.1.3 软管

	订购号
Tubing, Nylflex, PVC-P, Ø8/14 mm, transparent, per m	004113

### 10.1.4 Insulation

	订购号	图示
Hose insulation, Kaiflex, 11/23 mm, 1 m, black	028696	
软管隔热层, Kaiflex, 16/27 mm, 1 m, 黑色	11075642	

### 10.1.5 备件

	订购号	图示
Hose barb, 8 mm	11062530	
Hose barb, 9.5 mm	046792	
Hose barb, 13.5 mm	040329	
Union nut, M16x1, Rf, for hose barbs	019889	
Hose clip, 8-16 mm	022352	
Y-connector, PP, 8 mm	011043	
Y-connector, PP, 12 mm	11058358	

### 10.1.6 电源电缆

	订购号
Power cord, 3-pin, type CH	010010

	订购号
Power cord, 3-pin, type DE	010016
Power cord, 3-pin, type GB	017835
Power cord, 3-pin, type AU	017836
Power cord, 3-pin, type US	010020
Power cord, 3-pin, type US for F-314	11061527
Power cord, 3-pin, type IND	11060536
Power cord, 3-pin, type JP	11061564

### 10.2 健康及安全许可

为了保证我们员工的安全和健康、遵守有关危险品处置的法律和规定、实现劳动和健康保护以及对废料安全地进行废弃处理，只有在我们收到您所填写并签署的下列声明后，您才能将产品发送至 BÜCHI Labortechnik AG 或让我们维修设备。只有在收到上述声明后，我们才会接受发送给我们以进行维修的产品。

- ▶ 请复印并填写下一页的表格。
- ▶ 请确保您了解设备所接触过的所有物质，并正确、详细地回答所有问题。
- ▶ 请首先将填写完毕的表格邮寄或传真给我们。这份声明的送抵时间必须早于设备。
- ▶ 请为产品附上这份声明的第二份样本。
- ▶ 如果产品受到污染，请通知运输公司（需遵照 GGVE、GGVS、RID、ADR 的各项规定）。

在缺少这份声明或未遵守上述步骤的情况下，我们将延缓进行维修工作。敬请谅解有关措施并给予我们支持。

### 10.3 安全性和健康防护

#### 有关安全性、危险性和可靠处理废料的声明

为了保证我们员工的安全和健康、遵守有关危险品处置和劳动场所健康的法规以及遵循有关废料 (例如化学废料、化学残余物或溶剂) 废弃处理的安全规范和劳动保护条例，当您需要将设备或故障部件寄往我们的工厂时，必须完整填写并签署下列表格。如果缺少这份声明，我们恕不接受任何设备或部件。

设备 型号： \_\_\_\_\_ 部件 / 设备号： \_\_\_\_\_

**非危险品声明** 我们在此确认，所寄回的设备

- 未在实验室中使用过，为全新产品。
- 未接触过毒性、腐蚀性、生物活性、爆炸性、放射性或其他危险物质。
- 未受污染。溶剂或所泵入介质的残余物已排空。

**危险品声明** 关于所寄回的设备，我们在此确认，

- 利用该设备泵送过的或以其他方式与该设备接触过的所有物质 (毒性、腐蚀性、生物活性、放射性或其他危险物质)，均已列表如下。
- 这些设备已经经过清洁、去污、内外消毒，所有排入排放口已密封。

设备所接触过的危险物质列表：

化学品、物质	危险等级

**结尾声明** 兹此确认，

- 我们了解与设备接触过的所有物质，并已正确回答了所有问题。
- 针对所发送的设备，我们已经采取了所有避免潜在危险的措施。

公司名称或盖章：

日期和地点：

姓名 (印刷体)， 职务 (印刷体)：

签名：







11593753 | K zh

---

我们在全球拥有 100 多家销售合作伙伴  
查看您当地的销售代表, 请访问:

[www.buchi.com](http://www.buchi.com)

Quality in your hands

---