



请在安装和使用前仔细阅读此手册。敬请特别注意所有安全守则，以避免不必要的意外伤害事故。Bühler Technologies GmbH / 德国比勒科技有限责任公司对由不当操作以及在未授权情况下擅自改动机器设备所引起的后果不承担任何责任。



目录

1	概述	3
2	重要注意事项	3
2.1	安全注意事项概述	3
3	安装与线路连接	4
3.1	安装	4
3.2	电子线路连接	5
4	操作与维护	6
4.1	菜单功能操作	6
4.1.1	操作选项概述	7
4.1.2	操作原则细述	8
4.2	菜单功能说明	8
4.2.1	主菜单	8
4.2.2	冷凝器的子菜单	9
4.3	维护	9
5	维修与报废处理	10
5.1	故障维修	10
5.2	报废处理	10
6	附录	10
6.1	安全条款	10
6.2	故障及故障清除	11
6.3	更换蠕动泵的软管(如有配置蠕动泵)	11
6.4	清洗热交换器	12
6.5	备件	12
6.6	附件	12

1 概述

冷凝器 EGK1/2 是为气体分析处理系统所设计，在样气处理过程中非常重要。使用时敬请仔细阅读附加的数据表并检查和确认所有的应用参数，使用材料组合，以及压力和温度极限值完全符合该冷凝器系列的要求。

2 重要注意事项

设备操作只有在下列条件完全满足时进行：

- 确保设备按照安装及操作手册使用，根据不同的应用目的选用相应设备。
- 注意在数据表和安装及操作手册中给出的功能极限，机器运作不能超出规定的使用极限。
- 保证监控和保险措施妥当。
- 在安装及操作手册中未注明的设备维护和维修，都由德国比勒科技有限责任公司完成。
- 使用原装配件

该说明书作为设备的一部分，请保存备用。生产厂家保留在未事先声明的情况下修改说明书的权利。

各种安全警告的定义：

提示	提示设备或仪器重要信息的关键词
注意	提示有低危险的危险情况的关键词，如不可避免可能会引起设备损伤或轻微至中度的身体损伤
警告	提示有中度危险的危险情况的关键词，如不可避免可能会引起重度身体损伤或者死亡
危险	提示有高速危险的危险情况的关键词，如不可避免会引起重度身体损伤或者直接死亡

	危险警告		易爆区域危险警告		请断开电源
	高压危险警告		热表面警告		请戴防毒面具
	有毒气体吸入危险警告				请戴防护面具
	酸性和腐蚀性物质危险警告				请戴防护手套

2.1 安全注意事项概述

对特殊的安装地点请注意相关的安全规章和技术指示。

- 请注意功能极限(见探头型号图示)
 - 做报废处理时参见相关的法规
 - 请将使用手册保存备用
 - 冷凝器 EGK 1/2 不适用于易爆环境
- 防止不当操作对人身及设备带来的危害

操作人必须确保满足以下要求：

- 仔细阅读安全注意事项和操作守则，并保证设备在要求的条件下对设备进行操作。
- 遵循当地安全操作规章
- 遵循安装使用说明书和数据性能表格

	<p> 危险</p> <p>电击 电击危险 请断开所有电源连接，并确定在此过程中电源不会重新连接。 设备只允许由专业人员开启。</p>	
 	<p> 危险</p> <p>有毒和强腐蚀性气体 样气具有危害性。 请在排放样气时选择不会对人身健康带来危害的区域。 在设备维护过程中防止受到有毒或者强腐蚀性气体的危害，必要时请戴手套，防毒面具和防护面具等保护设备。</p>	  
	<p> 危险</p> <p>在易爆区域的爆炸危险 该设备<u>不</u>适用于在易爆环境下操作。 <u>不</u>允许任何易燃或易爆性的混合气体通过该设备。</p>	

3 安装与线路连接

冷凝器 EGK 1/2 为户内应用所设计。如果要在户外安装该设备，请提供天气保护条件。

冷凝器 EGK 1/2 必须垂直安装在面板上或者台面上。如果安装在台面上，保证冷凝器在运行过程中不会倾斜。

以玻璃，不锈钢或者 PVDF 制的热交换器须从冷凝器顶部插入。情报正在冷凝器的顶部和底部与留有足够的空间以保证连接管的方便安装。

安装的地点必须有充足的天气保护条件，冷凝器周围需有足够的空间保证空气的循环。环境温度不能超过+5 至 +50° C (+41 至+122° F)。

请务必保障空气的自由循环。冷凝器两边必须保持至少 10 厘米（4 英寸）的空隙。

特别是当冷凝器处于机柜内时，请务必保证空气的自由流动。必要时请安装风扇。

3.1 安装

根据应用参数的要求，连接管路材料的选择需适当且密封性好。连接 Duran 玻璃制成的热交换器时须注意避免对玻璃的损坏。

确定所有连接到冷凝器的气路管道都带有一定的倾斜度，使其单靠地球引力便能使冷凝水自动排到热交换器内。

在高湿成分的应用下，需在冷凝器上游安装一个疏水器。（见产品目录表选用合适类型）

气体入口处标注为红色。在连接时请小心玻璃制的热交换器。手动固定装置。

如果气泵被置于冷凝器上方，冷凝物能被自动排除。如果气泵被置于冷凝器下方，需配置蠕动泵或冷凝水罐用于冷凝排除。（参见我们的产品目录表，选取合适的配置）

重要注意： PVDF 制的热交换器 DTV 类型不能使用自动除凝器，必须与蠕动泵相连。

冷凝排除可以直接与带有不锈钢制的热交换器的冷凝器上。玻璃制的热交换器的冷凝排除必须连上有韧性的软管，并用单独的支架固定好。

冷凝管路的安装必须带有一定的倾斜度，并且软管的内壁直径不能少于 8 mm（0.3 英寸）。

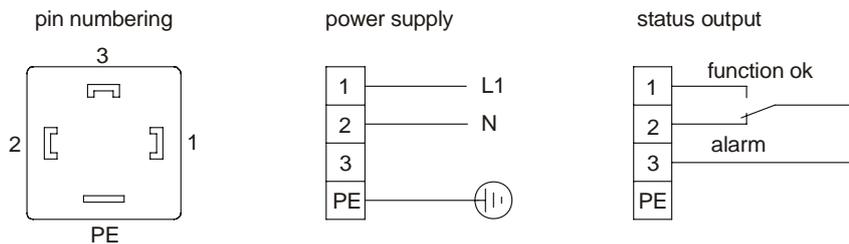
3.2 电子线路连接

	 警告
	该设备必须由专业人员安装。请注意相关的国家安全条款。
	 注意
	错误的电源电压可能会损坏设备 请注意在型号铭牌上注明的正确电源电压。
	 警告
	绝缘测试会引起设备损坏 禁止将设备作为整体在高电压的情况下进行绝缘测试。

该设备配有拓展的 EMC 保护。如果进行绝缘测试，电子过滤设备会受到损坏。出厂前已对所有必须进行测试的组成成分进行测试。（根据设备不同，测试 1KV 或者 1, 5KV 电压）

如果您想自行进行绝缘测试，请只对相应的单个组成部件进行测试。在进行绝缘测试前，请分别断开压缩机，风扇，加热器或者蠕动泵。

冷凝器 EGK1/2 装有 2 个插座接头，一个用于电源输入，另一个用于警报输出。两者不能互换，而且必须按照下图所示进行接线（图中所示数字亦显示在连接器上）。



装有保险丝电源供给线电流是 10A。

4 操作与维护

电源接通后，屏幕将显示冷凝板的温度。屏幕会持续闪烁直至达到所设定的温度范围。初始连接状态是警报状态。

所设定的温度范围达到后，屏幕会持续显示温度，初始状态转换到 OK。

如果在操作过程中屏幕出现闪烁或者出现错误提示，请参见第 7 章 故障及故障清除

有关技术参数及功能极限请参见参数表。

4.1 菜单功能操作

基本操作概述：

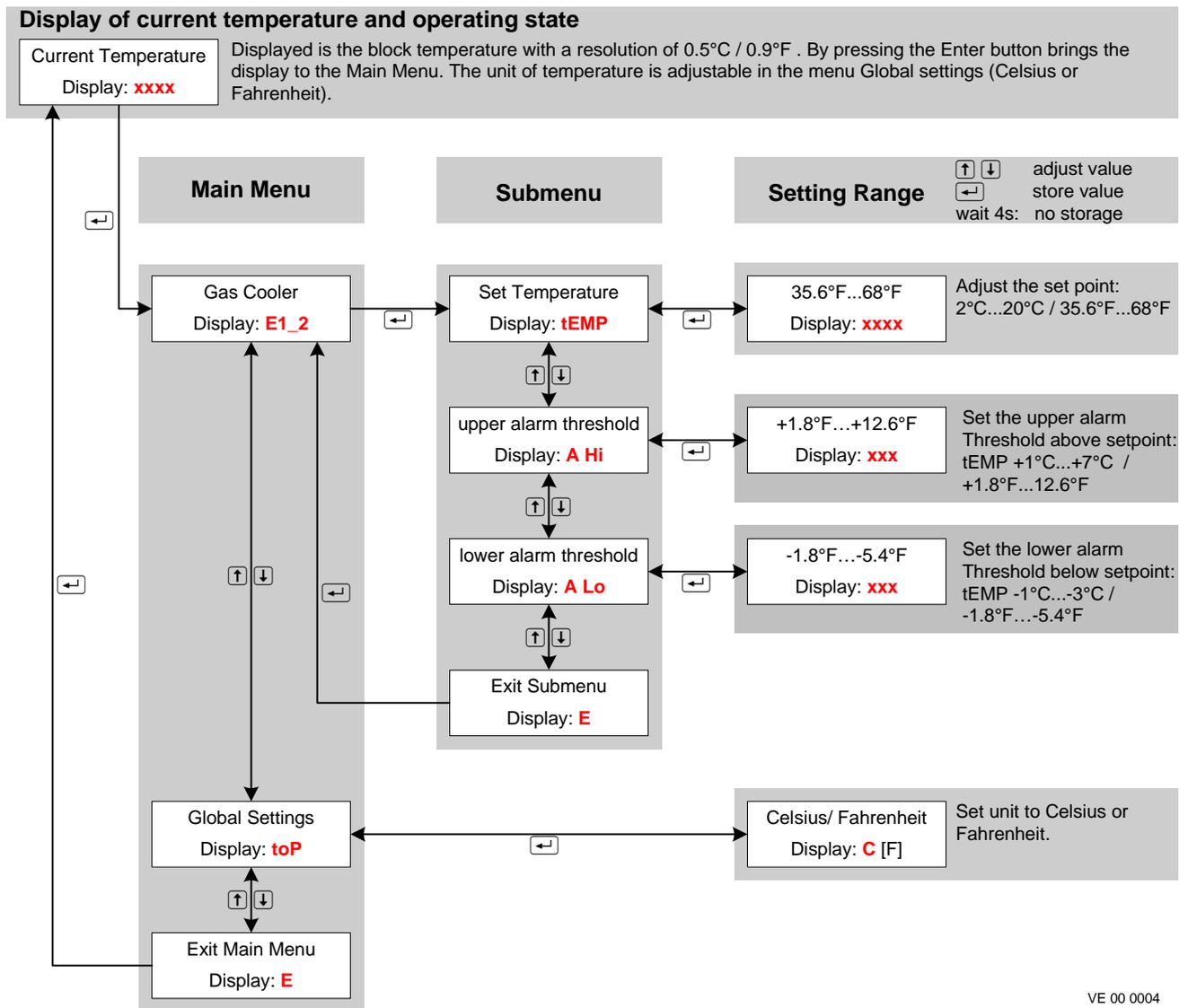
如果您已经有制冷器的使用经验，请使用以下的简短说明。

按键：

只需 3 键操作，具体功能如下：

按键	功能
j	<ul style="list-style-type: none">➤ 主菜单中测量值显示的切换➤ 屏幕上菜单选项的选择➤ 接受编辑值或选择
t	<ul style="list-style-type: none">➤ 切换到上面的菜单选项➤ 在编辑值时或转换选择时提高数值➤ 可供选择的测量值显示的暂时切换(如果该功能已安装)
b	<ul style="list-style-type: none">➤ 切换到下面的菜单选项➤ 在编辑值时或转换选择时降低数值➤ 可供选择的测量值显示的暂时切换(如果该功能已安装)

4.1.1 操作选项概述



4.1.2 操作原则细述

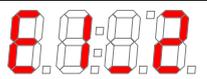
请根据该细则按照既定的步骤阅读和使用菜单。

- 请将冷凝器接上电源直至其进入开机程序。开始在短时间内会显示在设备中安装的软件界面，接着设备就会进入测量值显示的界面。
- 按下按键 **j** 进入主菜单上的显示模式。（设备保证在设定模式时，样气是被控制的。）
- 您可以根据 图表 1 通过按键 **t b** 对主菜单进行操控。
- 通过按键 (**j**)，相关的子菜单被激活。
- 现在可以设置参数。在子菜单中，通过使用按键 **t b** 来改变参数并通过按键 **j** 来确定所选择的菜单选项。
- 参数值只能在规定的极限之内通过按键 **t b** 来改变。通过按键 **j** 可在系统内储存所设定的值，然后设备自动回到子菜单。
- 如果不需在系统内存储设定值，只需稍等几秒，设备会自动回到子菜单。
- 通过菜单选项 **E** (Exit) 退出主菜单或子菜单。

4.2 菜单功能说明

4.2.1 主菜单

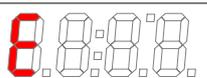
冷凝器 (EGK1/2)

<p>冷凝器:</p> 	<p>从这个选项进入所有相关的冷凝器设置。在相应的子菜单中设置名义温度和警报极限。</p>
---	---

统一设置(顶端设置)

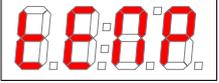
<p>顶端设置</p> 	<p>选择温度单位, Celsius (C) 或者 Fahrenheit (F)</p>
<p>注释:</p>	<p>该菜单选项无子选项。温度单位可以直接选择。</p>

退出主菜单

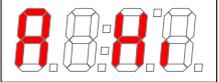
<p>退出</p> 	<p>选择改选项退出显示模式。</p>
---	---------------------

4.2.2 冷凝器的子菜单

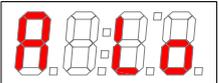
冷凝器 → 名义温度

<p>温度</p> 	<p>通过该选项给冷凝器设定名义温度。温度值的范围在 2° C (35.6° F) 至 20° C (68° F) 之间。</p>
<p>注释:</p>	<p>交货时的默认值是 5° C (41° F) (除非另有协议)。</p>

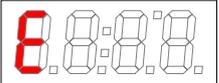
冷凝器 → 警报上限(高警报)

<p>高警报</p> 	<p>通过该改选项给视觉警报或者警报切换设定警报上限。警报的上限设定范围值在根据已设定的名义温度基础上，超出+1° C (+1.8° F) 至 +7° C (+12.6° F) 。</p>
<p>注释:</p>	<p>交货时的默认值是+3° C (+5.4° F) (除非另有协议)。</p>

冷凝器 → 警报下限(低警报)

<p>低警报</p> 	<p>通过该选项给视觉警报或者警报切换设定警报下限。，警报的下限设定范围值在根据已设定的名义温度，低-1° C (-1.8° F) 至 -3° C (-5.4° F) 。</p>
<p>注释:</p>	<p>交货时的默认值是-3° C (-5.4° F) (除非另有协议)。</p>

退出子菜单

<p>退出</p> 	<p>选择该选项退出主菜单。</p>
--	--------------------

4.3 维护

无特别维护要求。

如果冷凝器上已配有蠕动泵(可选)，蠕动泵的软管需定期检查，软管的更换见 6.3 章

5 维修与报废处理

5.1 故障维修

如果设备在使用中出现问题，请参见 6. 中对故障及故障排除的建议。

如果您需要更多的信息或帮助，请直接联系我们

Tel. : +49- (0) 2102-498955

或者请我们的北京办事处联系

德国比勒分析及测量有限责任公司

北京办事处

中国北京市海淀区牡丹园

北里甲 1 号西 1302

邮编 100083

联系电话 013801062442

如果因检修原因需寄还机器设备，请寄至：

**Bühler Technologies GmbH
- Reparatur/Service -
Harkortstraße 29
40880 Ratingen
Deutschland**

5.2 报废处理

EGK1/2 冷凝器中含有冷冻剂 R134a。控制装置含有电子部件。
做报废处理时请遵循当地有关报废仪器仪表的条款。

6 附录

6.1 安全条款

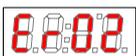
- 设备修理必须由比勒公司专业人员进行
- 只能进行在安装及使用手册中说明的修改，维护和安装
- 只能使用原装配件
- 设备必须在额定的参数范围内进行操作

对不同设备进行维护时，必须遵循相关的安全守则和操作指令。

	 危险	
	电击 电击危险 请断开所有电源连接，并确定在此过程中电源不会重新连接。 设备只允许由专业人员开启。	

 	 危险	  
	有毒和强腐蚀性气体 样气具有危害性。 请在排放样气时选择不会对人身健康带来危害的区域。 在设备维护过程中防止受到有毒或者强腐蚀性气体的危害，必要时请戴手套，防毒面具和防护面具等保护设备。	

6.2 故障及故障清除

故障	可能出现的原因	解决方法
屏幕无显示	- 未接电源	- 检查电源连接
	- 保险丝熔断	- 必要时检查保险丝并更换
LED 的显示闪烁		
- 高温	- 未达到操作温度	- 最多等待 20 分钟
	- 冷却容量太低	- 确保空气自由流通, 通风口畅通
	- 气流/ 露点/ 气体温度过高	- 检查应用参数, 安装疏水器
	- 风扇故障	- 检查风扇, 如必要更换风扇
- 低温	- 控制器故障	- 送冷凝器检修
错误显示		
 错误 01	- 短路	- 温度传感器故障: 送冷凝器检修
 错误 02	- 断路	- 温度传感器故障: 送冷凝器检修
冷凝物出现在气体出口	- 冷凝罐已满	- 排空冷凝罐
	- 自动冷凝排除受堵	- 从两头冲洗冷凝排除管
	- 冷凝器负荷过多	- 注意参数的极限值
气流变小	- 气路受阻	- 清理和检查热交换器
	- 冷凝出口被冰封住	- 送冷凝器检修

6.3 更换蠕动泵的软管(如有配置蠕动泵)

- 断开蠕动泵上的输入, 输出软管(请注意安全警告!)
- 松开但不取下中心翼型螺钉, 将螺钉向下推
- 松开盖子
- 将接头推向两边
- 更换软管, 然后从下往上重复上述步骤

6.4 清洗热交换器

热交换器只有在受堵或者受到损伤的情况下，才需要维修或替换。如果出现受堵的情况，我们建议在今后的使用中通过使用过滤器来避免。

- 请注意在章节0. 中提出的安全警告
- 松开气路和冷凝物排放装置
- 将热交换器从冷凝器中向上取出
- 清理冷却巢（冷凝板上的洞）
- 清理热交换器，直至所有杂质被清除
- 在热交换器的冷却表面上涂上硅树脂油
- 将热交换器转入冷却巢
- 重装气路和冷凝物排放装置

6.5 备件

在订购备件时，请提供冷凝器型号和系列号。

对附件和扩展件请参见数据参数表和目录。

推荐使用以下的备件：

备件		部件号
替换蠕动泵软管 0,3 l/h (只有在冷凝器装配有泵时)		91 24 03 00 27
风扇	230V	44 10 030
	115V	44 00 030
电板	230V	91 000 10 133
	115V	91 000 10 134
Controller Platine MCP1		91 000 10 125
Affichage ABT 400		91 000 10 124
保险丝	800 mA 慢熔	91 100 000 01

6.6 附件

- EGK 1/2 数据参数表: DC 45 0001
- 证书: KX 45 0001

气体冷凝器 EGK 1/2



气体成分的精确测量要求样气即使在恶劣环境下也能保持恒定露点。

EGK型的基本工作原理类似于冰箱，整个冷凝系统连接在一个冷凝块上。因为冷却块平均热分散的物理特性，从而能有效支持热交换器高效运作。在压缩机不停止运转的过程中，Bühler恒定调节系统实现温度的自动恒定调节。这个冷凝系统注有不含FCKW的冷凝介质，无需任何维护。这个系统可以自我实现平稳的调节并排除传统开关模式的不利因素。

冷凝器可以根据具体的应用配置一个单流或双流热交换器。此款冷凝器可以并联服务两个独立的气路。

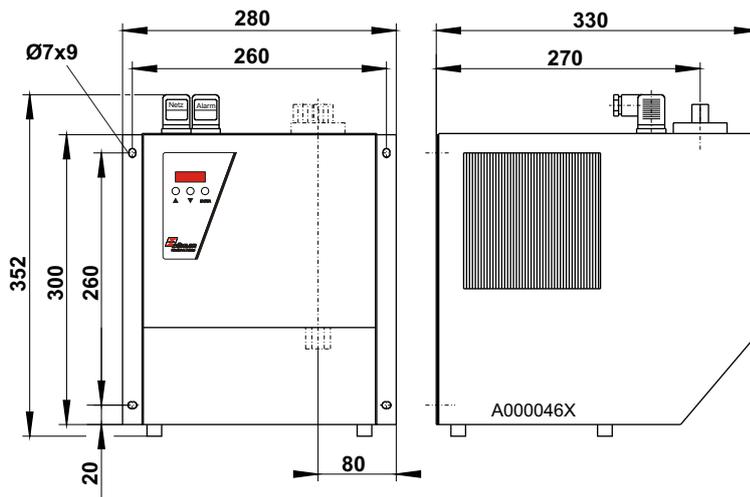
根据系统的基本原理，冷凝物可以通过蠕动泵（一台冷凝器可以根据应用配置两个蠕动泵）排除，也可以通过自动疏水器或冷凝容器排放。

- 紧凑设计
- 单流或双流路系统
- 由不锈钢，合金玻璃和PVDF材质制成的热交换器
- Bühler专利的恒温调节系统
- 带冷凝板温度显示
- 自检功能
- 状态报警
- 冷却容量320 kJ/h
- 露点稳定性0,1 °C
- 不含FCKW
- FM许可证

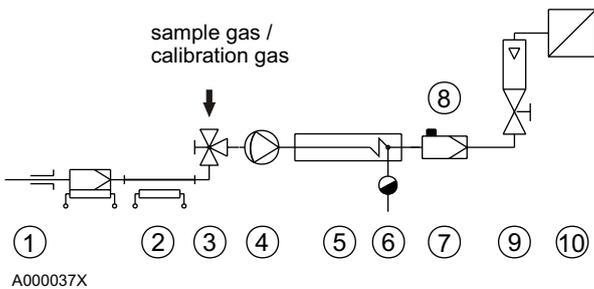
技术参数

准备时间	大约15分钟
冷却功能 (25° C)	320KJ/h
环境温度	5-50° C
露点 (厂家设定)	约5° C
露点静态变化	0.1K
满负荷运行量程	±1.5K
电源	115或230V 50/60Hz
	插头DIN43650
电力消耗	290/260 VA
	保险 (外置) 10A
保护等级	IP 20
外壳	不锈钢
安装	台式或壁挂式
包装体积	大约390x300x400mm
重量 (含热交换器)	约15kg
FM认证文件号	3040918

尺寸 (mm)



典型流程示意图



- 1 取样探头
- 2 取样管
- 3 三通阀
- 4 气泵
- 5 冷凝器
- 6 自动疏水器或蠕动泵
- 7 精细过滤器
- 8 检湿器
- 9 流量计
- 10 分析仪

类型和部件数据请参见相应的数据表

热交换器

所需的冷却容量是由3个值决定的：气体温度 ϑ_g 、露点 τ_e 和流量 Q 。

根据物理规律出口露点的上升伴随样气能量的增加。可承受的制冷能力是由出口露点容许升高的范围来决定的。如下的范围是设定在极限值 $\tau_e=65^\circ\text{C}$ 和 $\vartheta_g=90^\circ\text{C}$ 时，也就是说样气中的湿成分被冷凝出后，样气流速达到 Q_{\max} ，单位 NL/h 。空气流量，使用 NL/h 单位来表示最大流量 Q_{\max} 。如果实际温度低于 e 和 G 这个标准，那么 Q_{\max} 可以升高。例如：如果参数不是 $\tau_e=65^\circ\text{C}$ ， $\vartheta_g=90^\circ\text{C}$ 和 $Q=250\text{ l/h}$ ，那么认可的参数就应该是 $\tau_e=50^\circ\text{C}$ ， $\vartheta_g=80^\circ\text{C}$ 和 $Q=350\text{ l/h}$ 。

如果您需要任何帮助或使用冷凝器适配程序请与我们联系

热交换器型号	TS	TG	TV-SS	DTS (DTS-6 ³⁾) TS-I ²⁾	DTG	DTV ³⁾
流速 V_{\max} ¹⁾	530 l/h	280 l/h	155 l/h	2×250 l/h	2×140 l/h	2×115 l/h
入口露点 $\tau_{e,\max}$ ¹⁾	80°C	80°C	68°C	80°C	65°C	65°C
入口温度/气体进口温度 $\vartheta_{G,\max}$ ¹⁾	180°C	140°C	140°C	180°C	140°C	140°C
最大冷却量 Q_{\max}	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
最大气体压力值 P_{\max}	160 bar	3 bar	3 bar	25 bar	3 bar	2 bar
气体压力差 (V=150 l/h)	8 mbar	8 mbar	8 mbar	每个5 mbar	每5 mbar	每15 mbar
死体积 V_{tot}	69 ml	48 ml	129 ml	28/25 ml	28/25 ml	21/21 ml
样气连接口 (公制)	G1/4"	GL14 (6mm) ⁴⁾	DN 4/6	6mm管	GL14 (6mm) ⁴⁾	DN 4/6
(英制)	NPT 1/4"	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"	1/4"管	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"
冷凝物出口连接 (公制)	G3/8"	GL25 (12mm) ⁴⁾	G 3/8"	10mm(6mm)管	GL18 (10mm) ⁴⁾	DN 5/8
(英制)	NPT 3/8"	GL25 (1/2") ⁴⁾	NPT 3/8"	3/8"(1/4")管	GL18 (3/8") ⁴⁾	3/16"-5/16"

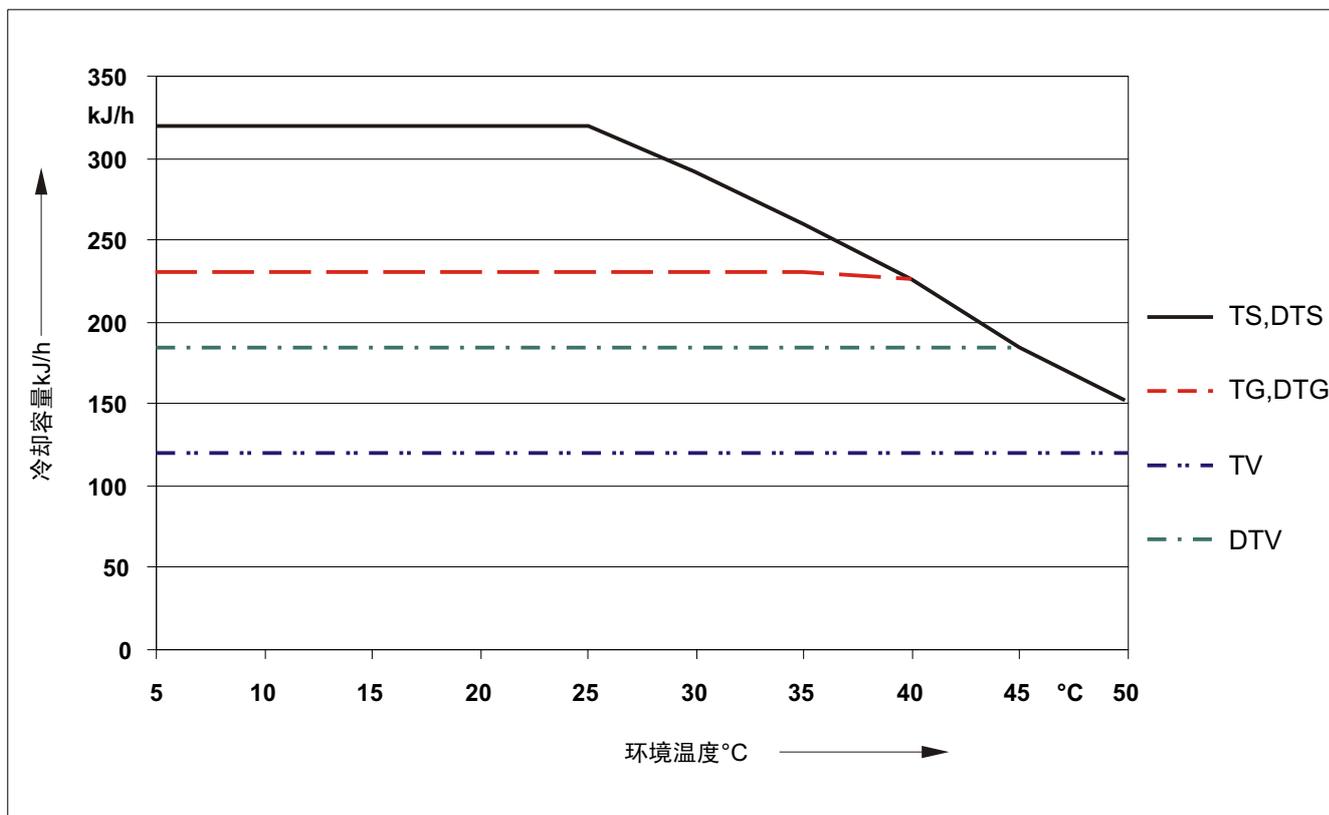
¹⁾ 冷凝器的最高冷凝量和热交换器的最大热交换

²⁾ 带有“1”的型号分别含有NPT螺纹或英制直管

³⁾ 只能与蠕动泵连用

⁴⁾ 内部直径的密封圈

性能数据



选型订货

您所需货物的订货号从下表所列组合而成。

请注意：每一个气路都需配备一个蠕动泵或冷凝排除设备

订货号	4	5	6	2				0	0	0	EGK 1/2	
电源												
	1										115V 公制接头	
	2										230V 公制接头	
	3										115V 英制接头	
	4										230V 英制接头	
气路/ 材质/ 型号												
	0	0	0									不带热交换器
	1	1	0									1 个气路/ 单热交换器/ 不锈钢/ (TS或TS-I)
	1	2	0									1 个气路/ 单热交换器 玻璃/ (TG)
	1	3	0									1 个气路/ 单热交换器 PVDF/ (TV-SS或TV-I)
	2	6	0									2 个气路/ 双热交换器 不锈钢/ (DTS或DTS-I)
	2	6	1									2 个气路/ 双热交换器 不锈钢/ (DTS-6或DTS-6-I) ¹⁾
	2	7	0									2 个气路/ 双热交换器 玻璃/ DTG
	2	8	0									2 个气路/ 双热交换器 PVDF/ (DTV或DTV-I) ¹⁾
冷凝排除 ²⁾												
			0									不带冷凝排除
			1									蠕动泵 ³⁾

¹⁾ 冷凝出口只适用于蠕动泵的安装

²⁾ 冷凝泵也可独立安装

³⁾ 每一个气路都配备有一个蠕动泵和匹配电源

附件

441 00 01	自动疏水器 11 LD V 38
441 00 04	自动疏水器 AK 20, 聚氟乙烯
441 00 05	冷凝物容器 1; 玻璃, 0,4 l
441 00 19	冷凝物容器 2; 玻璃, 1 l
912 40 30 104	蠕动泵 230 V, 0,3 l/h, 用于独立安装
912 40 30 105	蠕动泵 115 V, 0,3 l/h, 用于独立安装

EG-Konformitätserklärung **EC-declaration of conformity**



Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Produkte den wesentlichen Anforderungen der folgenden EG-Richtlinie in ihrer aktuellen Fassung entsprechen:

Herewith we declare that the following products correspond to the essential requirements of the following EC directive in its actual version:

2006/95/EG (Niederspannungsrichtlinie / *low voltage directive*)

Folgende weitere Richtlinien wurden berücksichtigt / *the following directives were regarded*

2004/108/EG (EMV / *EMC*)

Produkte / *products*:

Messgaskühler / *Sample gas cooler*

Typ(en) / *type(s)*:

EGK 1, EGK1/2, EGK 4S, EGK 10

Zur Beurteilung der Konformität wurden folgende harmonisierte Normen in aktueller Fassung herangezogen:

The following harmonized standards in actual revision have been used:

- **EN 61010-1** **Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen**
- **EN 61326-1** **Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen**

Dokumentationsverantwortlicher für diese Konformitätserklärung ist der Unterzeichnende mit Anschrift am Firmensitz.

The person authorised to compile the technical file is the one that has signed and is located at the company's address

Ratingen, den 09.09.2010

Stefan Eschweiler (Geschäftsführer – *Managing Director*)





FM Approvals
1151 Boston Providence Turnpike
P.O. Box 9102 Norwood, MA 02062 USA
T: 781 762 4300 F: 781-762-9375 www.fmapprovals.com

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ELECTRICAL EQUIPMENT

This certificate is issued for the following equipment:

4561 abc 000 EGK 1SD Sample Gas Cooler

a = voltage - 115 or 230
b = heat exchanger - TS, TG, TV, DTS, DTG or DTV
c = peristaltic pump – 0 without pump, 1 with pump

4562 abc 000 EGK 1/2 Sample Gas Cooler

a = voltage - 115 or 230
b = heat exchanger - TS, TG, TV, DTS, DTG or DTV
c = peristaltic pump – 0 without pump, 1 with pump

Equipment Ratings:

Suitable for use in Non-Hazardous (Unclassified) Locations.

FM Approved for:

Bühler Technologies GmbH
Ratingen, Germany



Member of the FM Global Group

This certifies that the equipment described has been found to comply with the following Approval Standards and other documents:

Class 3810

2005

Original Project ID: 3040918

Approval Granted: *January 17, 2011*

Subsequent Revision Reports / Date Approval Amended

Report Number

Date

Report Number

Date

FM Approvals LLC

J. E. Marquedant

J. E. Marquedant
Group Manager, Electrical

17 January 2011

Date