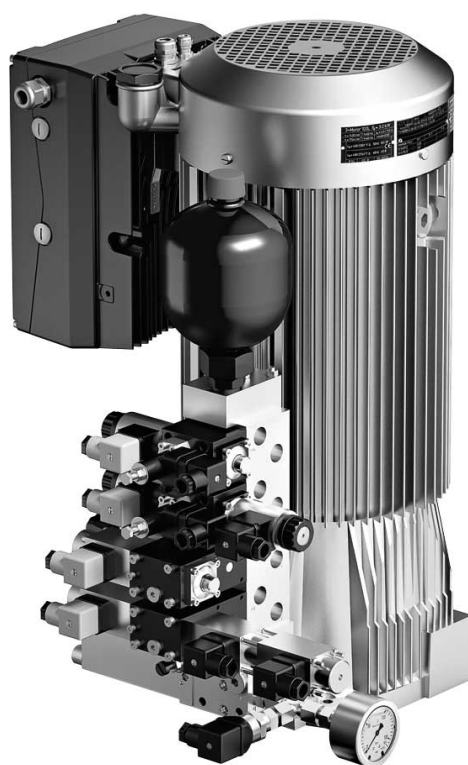


# 带变频器的 HKF 4 型紧凑泵站

## 产品文档



|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 工作压力 $p_{\text{最大}}$ :    | 700 bar                |
| 每分钟液体流量 $V_{\text{最大}}$ : | 8.5 cm <sup>3</sup> /U |
| 有效容积 $V_{\text{有效}}$ :    | 5.7 l                  |



© 作者 HAWE Hydraulik SE.

未经明确允许，禁止转交和复制本文档，以及使用和传播其内容。

违者将承担赔偿责任。

有专利或实用新型注册的情况下，保留所有权利。

商品名称、品牌和商标未特别标记。涉及注册和受保护的名称和商标，其使用须遵守法律规定。

HAWE Hydraulik 在任何情况下都遵循这些法律规定。

打印日期/文件生成日期：10.03.2019

# 目录

|          |                                   |           |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>带变频器的 HKF 4 型紧凑泵站的概览</b> ..... | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>可提供的结构形式，主要数据</b> .....        | <b>5</b>  |
| 2.1      | 电机和容器.....                        | 5         |
| 2.2      | 变频器.....                          | 8         |
| 2.3      | 泵，可能的组合是泵/电机/变频器.....             | 9         |
| 2.4      | 软件选项.....                         | 11        |
| 2.4.1    | 软件选项 S00.....                     | 11        |
| 2.4.2    | 软件选项 S01.....                     | 11        |
| <b>3</b> | <b>参数</b> .....                   | <b>12</b> |
| 3.1      | 通用.....                           | 12        |
| 3.2      | 液压.....                           | 12        |
| 3.3      | 电气.....                           | 12        |
| <b>4</b> | <b>尺寸</b> .....                   | <b>14</b> |
| <b>5</b> | <b>安装、操作和维护提示</b> .....           | <b>15</b> |
| 5.1      | 合规使用.....                         | 15        |
| 5.2      | 安装提示.....                         | 15        |
| 5.3      | 操作提示.....                         | 16        |
| 5.4      | 维护提示.....                         | 16        |
| <b>6</b> | <b>设计参数说明</b> .....               | <b>17</b> |
| 6.1      | 泵、电机和变频器的选择.....                  | 17        |
| 6.2      | 油箱尺寸的选择.....                      | 21        |
| 6.3      | 油升温评估.....                        | 21        |
| 6.4      | 液压蓄能器的设计（在软件选项 S01 中）.....        | 22        |
| 6.5      | 压力传感器的选择.....                     | 22        |
| <b>7</b> | <b>声明</b> .....                   | <b>23</b> |
| 7.1      | Einbauerklärung.....              | 24        |
| 7.2      | 符合性声明.....                        | 25        |

# 1 带变频器的 HKF 4 型紧凑泵站的概览

紧凑泵站属于液压泵站类。它极其紧凑的结构设计尤为出色，这归因于电动机的电机轴和泵轴合二为一。

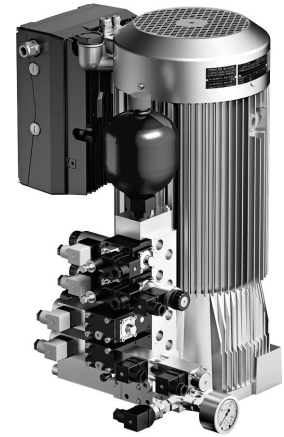
连接就绪的 HKF 型紧凑泵站包含一个在油中运行的电动机。定子与外壳（箱体）紧固相连。加装的变频器会根据运行条件调节电机转速和输送流量

## 特点和优势：

- 适用于持续运行 S1
- 外部风扇用于最佳功率利用
- 通过小的机油充填容积、更低的废弃处理和液压液体成本实现环保
- 在使用径向柱塞泵时具有长使用寿命和高可靠性
- 来自模块化系统的相匹配的阀门和附件方案

## 应用范围：

- 耐久性试验台搭建
- 车床上的夹紧系统
- 材料试验台



带变频器的 HKF 4 型紧凑泵站

## 2 可提供的结构形式，主要数据

订货实例：

|        |   |   |    |    |                                    |             |         |                              |                             |                                    |                                |
|--------|---|---|----|----|------------------------------------|-------------|---------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| HKF 44 | 5 | U | DT | /1 | - H 6,0                            | - A1/150... | - U 4,0 | - D                          | - S00                       | - 3 x 400 V 50 Hz                  | - G 1/4 x 300                  |
|        |   |   |    |    |                                    |             |         |                              |                             |                                    | 放油软管 <a href="#">表 1f 放油软管</a> |
|        |   |   |    |    |                                    |             |         |                              |                             | 连接电压 <a href="#">表 1e 外部风扇连接电压</a> |                                |
|        |   |   |    |    |                                    |             |         |                              | 软件规格 <a href="#">2.4 章节</a> |                                    |                                |
|        |   |   |    |    |                                    |             |         | 三角连接                         |                             |                                    |                                |
|        |   |   |    |    |                                    |             |         | 变频器尺寸 <a href="#">2.3 章节</a> |                             |                                    |                                |
|        |   |   |    |    | 泵结构形式 <a href="#">2.3 章节</a>       |             |         |                              |                             |                                    |                                |
|        |   |   |    |    | 变频器位置 <a href="#">表 1c 变频器位置</a>   |             |         |                              |                             |                                    |                                |
|        |   |   |    |    | 其它选项 <a href="#">表 1d 其它选项</a>     |             |         |                              |                             |                                    |                                |
|        |   |   |    |    | 变频器                                |             |         |                              |                             |                                    |                                |
|        |   |   |    |    | 油箱尺寸 <a href="#">表 1b 油箱尺寸</a>     |             |         |                              |                             |                                    |                                |
|        |   |   |    |    | 基型和电机功率 <a href="#">表 1a 基型和电机</a> |             |         |                              |                             |                                    |                                |

### 2.1 电机和容器

集成于机组中的电机适合用变频器高效运行。变频器用于供电，无法直接连接电源。电机通过三角连接与变频器相连。

**表 1a 基型和电机**

| 基型     | 额定功率<br>(kW) | 额定转速<br>(rpm) |
|--------|--------------|---------------|
| HKF 43 | 1.5          | 1395          |
| HKF 44 | 2.2          | 1405          |
| HKF 48 | 3.0          | 1420          |

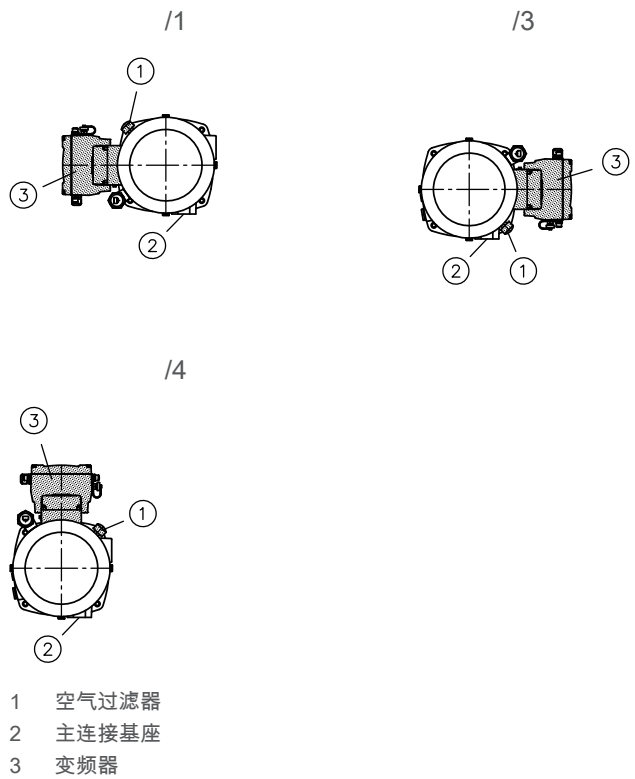
**i** 提示  
实际耗电功率取决于其负载，可达到 1.8 倍额定功率。

表 1b 油箱尺寸

| 标记              | 充填容积<br>V <sub>充填</sub> (l) | 有效容积<br>V <sub>有效</sub> (l) |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| HKF 43 / HKF 44 |                             |                             |
| 5               | 6.8                         | 2.5                         |
| 9               | 10                          | 5.7                         |
| HKF 48          |                             |                             |
| 5               | 6.6                         | 1.8                         |
| 9               | 9.0                         | 5.5                         |

表 1c 变频器位置

| 标记 | 备注         |
|----|------------|
| /1 | 系列         |
| /3 | 180° 逆时针错开 |
| /4 | 270°       |



**提示**

变频器位置包括整个加肋管上部，含油位镜、空气过滤器等在内（参见 [章节 4, "尺寸"](#)）。

**表 1d 其它选项**

| 标记       | 备注   |
|----------|--|
| 无名称      | 无额外设备  |
| S        | 浮子开关 (常开)  |
| D        | 浮子开关 (常闭)  |
| A        | 浮子开关 (常闭) 如标记 D, 分开的电气接口, 参见 <a href="#">章节 3.3, "电气"</a> 和 <a href="#">章节 4, "尺寸"</a>               |
| T        | 温度开关 (开关点 80°C)  |
| T60      | 温度开关 (开关点 60°C)  |
| W<br>W60 | 温度开关, 如标记 T、标记 T60, 分开的电气接口 (也可在组合 AW、AW 60、WW 60、AWW 60 中提供)  |
| L        | 双接口基座 G 3/4 上附加的泄油接口, 参见 <a href="#">章节 3.2, "液压"</a> 和 <a href="#">章节 6, "设计参数说明"</a> ("附加的泄油回流接口") |
| R        | 用于额外防止粗糙污垢的风扇盖板  |
| M        | 带有 G 1 1/4 变径注入口   |
| MA       | 如标记 M, 在泵底中还有排放螺塞 G 1/4, 仅限多泵组合 H、Z  |

**表 1e 外部风扇连接电压**

| 标记              | 额定功率<br>(W) | 转速<br>(rpm) | 防护等级  |
|-----------------|-------------|-------------|-------|
| 3 x 400 50 Hz Y | 110         | 2680        | IP 44 |
| 3 x 460 60 Hz Y | 160         | 2950        | IP 44 |

**表 1f 放油软管**

| 标记            | 说明                   |
|---------------|----------------------|
| 无名称           | 螺旋塞                  |
| G 1/4 x 300   | 放油软管约 300 mm, 带球阀    |
| G 1/4 x 500   | 放油软管约 500 mm, 带球阀    |
| G 1/4 W x 300 | 放油软管约 300 mm, 带转角和球阀 |
| G 1/4 W x 500 | 放油软管约 500 mm, 带转角和球阀 |

## 2.2 变频器

将会用到 Kostal 公司 Inveor M 系列 ( 标准规格 ) 的变频器。

表 2 变频器

| 标记    | 额定功率<br>(kW) | 额定电流<br>(A) | 规格 |
|-------|--------------|-------------|----|
| U 2.2 | 2.2          | 5.6         | B  |
| U 4.0 | 4.0          | 9.5         | B  |
| U 7.5 | 7.5          | 17.8        | C  |

连接电压 : 3 x 400 VAC -10 % ...480 VAC +10 %

电源频率 : 50/60 Hz  $\pm$  6 %

变频器具有一个 RS485 接口 , 用于编程和参数设置。PC 连接电缆可以用材料编号 6217 0293-00 订购。

在变频器上有两个用于模拟和数字输入/输出信号的 M12 插口 , 例如用于连接压力传感器。



## 2.3 泵，可能的组合是泵/电机/变频器

提供单级的外啮合齿轮、内啮合齿轮和径向柱塞泵。使用范围请参见表 3 和 [章节 6.1, "泵、电机和变频器的选择"](#) 中的图表 [章节 6.1, "泵、电机和变频器的选择"](#)。也可提供其它按 [D 7600-4](#) 的单级泵，但必须单独垂询。

**表 3 泵/电机/变频器组合**

|                                  | 最小体积流量<br>( 660 rpm , 22 Hz ) | 额定体积流量<br>( 1500 rpm , 50 Hz ) | 最大体积流量<br>( 3450 rpm , 115 Hz ) |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Z 5.2 型                          | 2.7 l/min                     | 6.3 l/min                      | 13.8 l/min                      |
| 外啮合齿轮泵 $V_g = 4.25 \text{ cm}^3$ |                               |                                |                                 |
| HKF 43、U 2.2、Z 5.2               | 85 bar                        | 95 bar                         | 55 bar                          |
| HKF 44、U 4.0、Z 5.2               | 150 bar                       | 165 bar                        | 105 bar                         |
| HKF 44、U 7.5、Z 5.2               | 200 bar                       | 200 bar                        | 160 bar                         |
|                                  | 最小体积流量<br>( 660 rpm , 22 Hz ) | 额定体积流量<br>( 1500 rpm , 50 Hz ) | 最大体积流量<br>( 3450 rpm , 115 Hz ) |
| Z 11.3 型                         | 5.3 l/min                     | 12.5 l/min                     | 27.7 l/min                      |
| 外啮合齿轮泵 $V_g = 8.5 \text{ cm}^3$  |                               |                                |                                 |
| HKF 44、U 4.0、Z 11.3              | 75 bar                        | 85 bar                         | 55 bar                          |
| HKF 44、U 7.5、Z 11.3              | 100 bar                       | 115 bar                        | 80 bar                          |
| HKF 48、U 7.5、Z 11.3              | 140 bar                       | 155 bar                        | 100 bar                         |
|                                  | 最小体积流量<br>( 210 rpm , 7 Hz )  | 额定体积流量<br>( 1500 rpm , 50 Hz ) | 最大体积流量<br>( 3450 rpm , 115 Hz ) |
| IZ 9.1 型                         | 0.7 l/min                     | 9.4 l/min                      | 20.8 l/min                      |
| 内啮合齿轮泵 $V_g = 6.4 \text{ cm}^3$  |                               |                                |                                 |
| HKF 43、U 2.2、IZ 9.1              | 45 bar                        | 60 bar                         | 40 bar                          |
| HKF 44、U 4.0、IZ 9.1              | 100 bar                       | 110 bar                        | 70 bar                          |
| HKF 44、U 7.5、IZ 9.1              | 135 bar                       | 155 bar                        | 105 bar                         |
| HKF 48、U 7.5、IZ 9.1              | 185 bar                       | 200 bar                        | 135 bar                         |

|                                 | 最小体积流量<br>( 150 rpm , 5 Hz ) | 额定体积流量<br>( 1500 rpm , 50 Hz ) | 最大体积流量<br>( 3450 rpm , 115 Hz ) |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| H 1.4 型                         | 0.1 l/min                    | 1.6 l/min                      | 3.5 l/min                       |
| 径向柱塞泵 $V_g = 1.07 \text{ cm}^3$ |                              |                                |                                 |
| HKF 43、U 2.2、H 1.4              | 275 bar                      | 375 bar                        | 230 bar                         |
| HKF 44、U 4.0、H 1.4              | 480 bar                      | 665 bar                        | 425 bar                         |
| HKF 44、U 7.5、H 1.4              | 700 bar                      | 700 bar                        | 700 bar                         |
|                                 | 最小体积流量<br>( 150 rpm , 5 Hz ) | 额定体积流量<br>( 1500 rpm , 50 Hz ) | 最大体积流量<br>( 3450 rpm , 115 Hz ) |
| H 6.0 型                         | 0.3 l/min                    | 6.3 l/min                      | 14 l/min                        |
| 径向柱塞泵 $V_g = 4.3 \text{ cm}^3$  |                              |                                |                                 |
| HKF 43、U 2.2、H 6.0              | 70 bar                       | 95 bar                         | 55 bar                          |
| HKF 44、U 4.0、H 6.0              | 120 bar                      | 165 bar                        | 105 bar                         |
| HKF 44、U 7.5、H 6.0              | 135 bar                      | 230 bar                        | 160 bar                         |
| HKF 48、U 7.5、H 6.0              | 185 bar                      | 310 bar                        | 205 bar                         |
|                                 | 最小体积流量<br>( 150 rpm , 5 Hz ) | 额定体积流量<br>( 1500 rpm , 50 Hz ) | 最大体积流量<br>( 3450 rpm , 115 Hz ) |
| H 10.9 型                        | 0.5 l/min                    | 11.3 l/min                     | 25 l/min                        |
| 径向柱塞泵 $V_g = 7.64 \text{ cm}^3$ |                              |                                |                                 |
| HKF 43、U 2.2、H 10.9             | 40 bar                       | 50 bar                         | 30 bar                          |
| HKF 44、U 4.0、H 10.9             | 65 bar                       | 90 bar                         | 60 bar                          |
| HKF 44、U 7.5、H 10.9             | 75 bar                       | 130 bar                        | 90 bar                          |
| HKF 48、U 7.5、H 10.9             | 105 bar                      | 175 bar                        | 115 bar                         |

## 2.4 软件选项

针对带变频器的 HKF 机组有两种软件可供选择：

S00：带变频器标准调节与调整选项的软件

S01：用于压力调节的、基于模型的调节软件

### 2.4.1 软件选项 S00

选项 S00：变频器配有 Kostal 提供的软件。

可使用以下运行模式：

- 调频运行 - 将会根据一个内部或外部额定值调节频率（由此调节机组的转速）。
- PID 过程调节 - 一个内部的 PID 调节器会通过调节频率调节某个过程参数（例如压力）。
- 固定频率 - 根据 3 个数字输入信号，可以设置 7 种不同的频率。

关于参数设置的详细信息：请参见 Kostal 操作说明 ([www.kostal-industrie-elektrik.com](http://www.kostal-industrie-elektrik.com))。

使用的变频器专门用于调节机组以及设置参数。保存的参数配置取决于机组结构形式，可以确保安全运行（极限范围参见 [章节 6.1, "泵、电机和变频器的选择"](#)）。

**i 提示**  
设置错误时，可能会出现严重损坏。因此，许多参数对客户是锁定的。错误修改预设置时，没有任何保修。如必须修改设置，则请咨询 HAWE。

在客户方可以调整以下参数：

| 名称           | 参数编号  | 限制                 | 提示                           |
|--------------|-------|--------------------|------------------------------|
| 加速运行时间 1     | 1,051 | 已设置到最短加速运行时间，可以修改。 | 加速运行时间变长，可能导致调节动力不足。         |
| 加速运行时间 2     | 1,053 |                    |                              |
| 运行模式（包含下属参数） | 1,100 | 无                  | 三种可能运行模式之一的集中设置。设置错误会导致功能故障。 |

### 2.4.2 软件选项 S01

在软件选项 S01 中，机组使用基于模型的恒定压力调节装置工作。也就是说，调节装置会对体积流量进行调节，使压力在调节质量 +/- 10 bar 的范围内保持恒定。

供货时会根据使用情况调整所有参数。不必进行调整。

用软件选项 S01 运行时，始终需要一个带有输出信号 4-20 mA 的压力传感器。在接口 -10X4（端子 X5.17）上进行连接，例如使用传感器电缆 8317 8071-00。

为此，始终需要一个蓄能器，以防机组加速期间出现压力下降。

在订购机组时，除了类型代码外还需要以下信息：

- 系统压力
- 蓄能器尺寸
- 最小体积流量
- 最大体积流量
- 压力传感器测量范围

更多关于组件选择的信息请参见 [章节 6, "设计参数说明"](#)。

## 3 参数

### 3.1 通用

#### 通用数据

|      |   |
|------|---|
| 压力介质 | <p>液压油：符合 DIN 51 524 第 1 - 3 部分；ISO VG 10 - 68 根据 DIN 51 519<br/>           粘度范围：最小值约为 4；最大值约为 800 mm<sup>2</sup>/s<br/>           最佳运行：约 ca. 10 ...500 mm<sup>2</sup>/s<br/>           在工作温度不高于约 +70°C 时，也适用于可生物降解的型号 HEPG (聚亚烷基二醇) 和 HEES (合成酯) 压力介质。</p> |
| 温度   | <p>环境：约 -40 ...+60°C，液压油：-25 ...+80°C，注意粘度范围。<br/>           启动温度：当在随后的运行操作中稳定状态温度至少高出 20 K 时，允许不高于 -40°C (注意启动粘度！)。<br/>           可生物降解的压力介质：注意制造商信息。注意密封件不能承受高于 +70°C 的温度。</p>   |
| 防护等级 | IP 65，符合 IEC 60529  |

### 3.2 液压

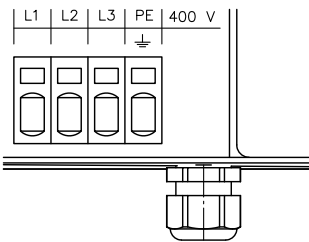
液压接口描述在 [D 7600-4](#) 中。

### 3.3 电气

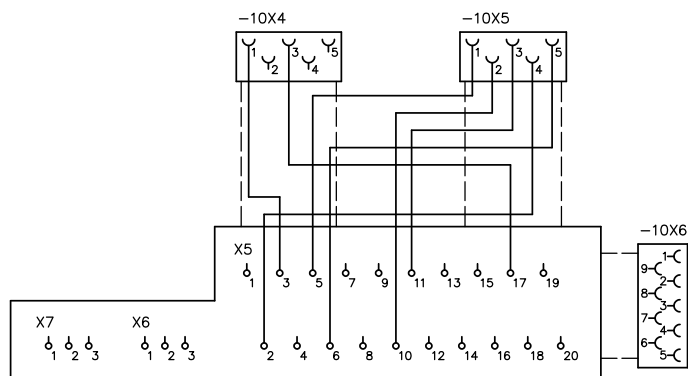
机组供电接口：

**i** 提示  
仅允许专业电工进行电气连接。

电气连接在变频器中进行。



变频器上的其它接口：



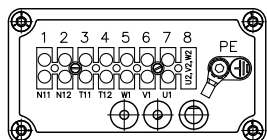
关于端子分配的详细信息请参见 Kostal 操作说明。

重要接口：

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| -10X5 ( 端子 X5.10 ) | 硬件许可             |
| -10X4 ( 端子 X5.17 ) | 模拟的输入信号，例如用于压力调节 |
| -10X6              | 用于编程的 RS485 接口   |

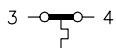
外部风扇供电接口：

- 电源相位 L3 - 端子 8
- 电源相位 L2 - 端子 7
- 电源相位 L1 - 端子 6
- PE 地线



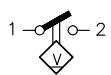
水平与温度开关的接口：

标记 T、T60

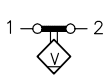


标记 S、D

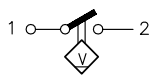
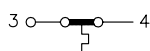
S ( 常开 )



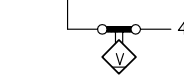
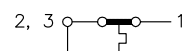
D ( 常闭 )



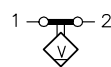
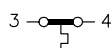
标记 S-T



标记 DT



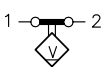
标记 D-T



标记 D-D

1.开关点

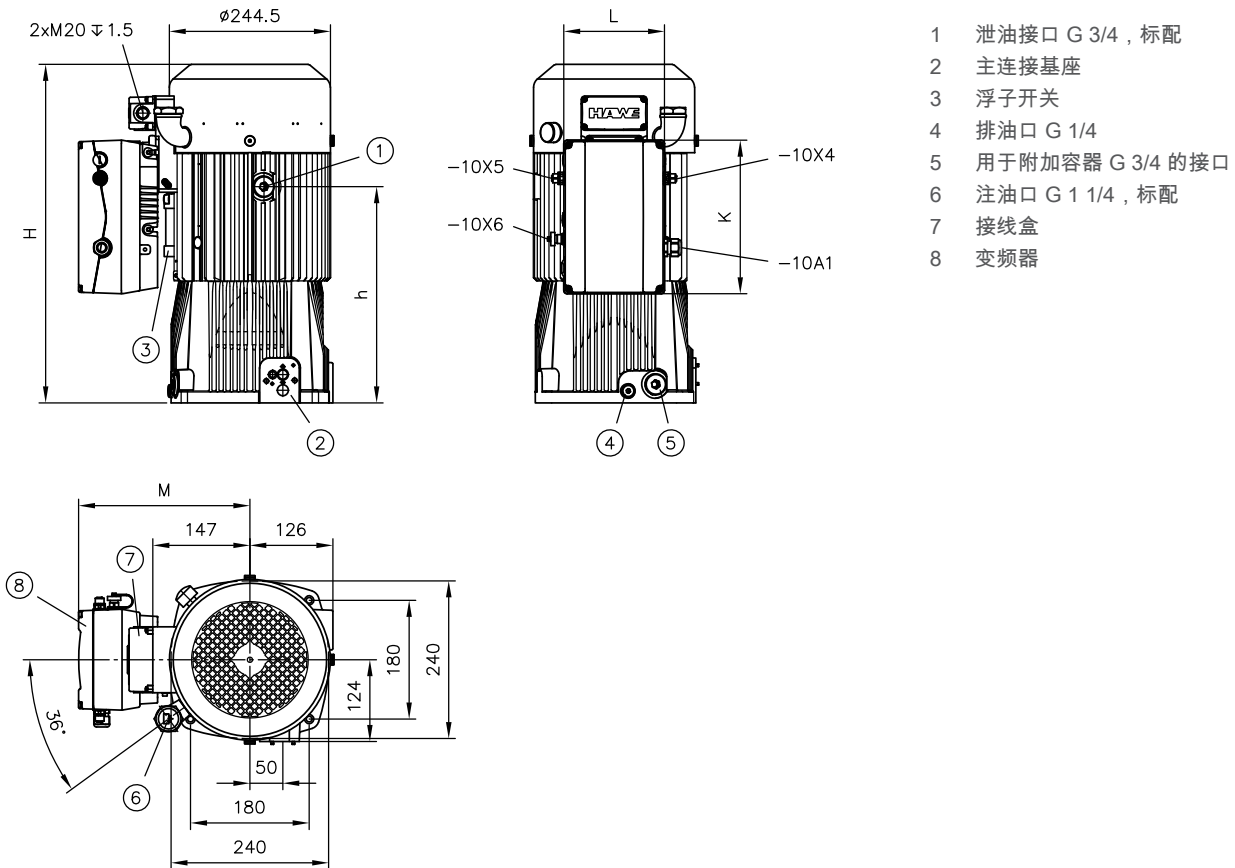
2.开关点



## 4 尺寸

所有尺寸为 mm，保留更改的权利。

带变频器的 HKF4



| 接口    | 功能    |
|-------|-------|
| -10A1 | 电源电压  |
| -10X4 | 压力传感器 |
| -10X5 | 硬件许可  |
| -10X6 | PC 接口 |

| 油箱尺寸 | H     | h   |
|------|-------|-----|
| 5    | 513.5 | 328 |
| 9    | 633.5 | 448 |

| 变频器尺寸 | K   | L   | M   |
|-------|-----|-----|-----|
| B     | 270 | 189 | 275 |
| C     | 307 | 223 | 317 |

所有其它尺寸用印刷体 [D 7600-4](#) 说明。

## 5 安装、操作和维护提示

同时参见印刷体 [D 7600-4](#)。

### 5.1 合规使用

此液压部件 仅适用于液压用途 ( 流体技术 )。

用户必须遵守安全措施以及本文档中的警告提示。

产品正常且安全运行的绝对前提条件：

- 注意本文档的所有信息。这特别适用于所有安全措施和警告提示。
- 本产品仅可由具有资质的专业人员进行装配并投入运行。
- 产品只能在规定的技术参数范围内运行。详细描述本文档中的技术参数。
- 此外，须始终注意部件、组件和特殊整体设备的操作说明书。

若产品不能再安全地运行：

1. 使产品停止运行并作相应标记。
- ✓ 然后，禁止继续使用或运行该产品。

### 5.2 安装提示

该产品仅可组合市场通用的合规连接元件 ( 螺纹套管接头、软管、管道、支架... ) 安装至整体设备中。

在拆卸前，须按照规定停止运行该产品 ( 特别是组合压力蓄能器时 )。



#### 危险

错误拆装会造成液压驱动突然运动造成生命危险！  
重伤或死亡。

- 使液压系统去压。
- 执行维护准备工作的安全措施。

## 5.3 操作提示

注意产品配置以及压力和体积流量

务必注意本文档中的说明和技术参数  
此外，始终遵守整体技术设备的说明。

### 提示

- 使用前仔细阅读本文档。
- 操作和维修人员要可以随时取用文档。
- 在每次补充或更新时，使文档保持最新状态。

### 小心

由于错误的压力设定，在部件过载的情况下，存在受伤的危险！  
轻伤。

- 只能在检查压力计的同时进行压力设定和压力更改。
- 注意最大泵压力。

## 液压油纯度和过滤器

微观范围内的污染可能会严重影响中液压组件的功能。污染可能会导致不可修复的损坏。

微观范围内可能的污染包括：

- 金属屑
- 软管和密封件橡胶颗粒
- 由于安装和维护产生的污物
- 机械磨损
- 液压油的化学老化

### 提示

桶装的新鲜液压油不一定具有最高纯度。  
加注液压油时需要过滤。

为了保证顺利运行，请注意液压油的清洁度等级  
(清洁度等级另见 [章节 3, "参数"](#))

同样适用的文档：[D 5488/1](#) 油推荐

## 5.4 维护提示

应定期检查液压接口是否损坏（目视检查），至少每年一次。如果出现外泄，使系统停止运行并进行维修。

定期清洁设备表面（积尘和污物），至少每年 1 次。



## 6 设计参数说明

机组设计分三步或五步进行：

- 1 泵、电机和变频器的选择
- 2 油箱尺寸的选择
- 3 油升温评估
- 4 蓄能器的设计 (在软件选项 S01 中)
- 5 压力传感器的选择 (在软件选项 S01 中)

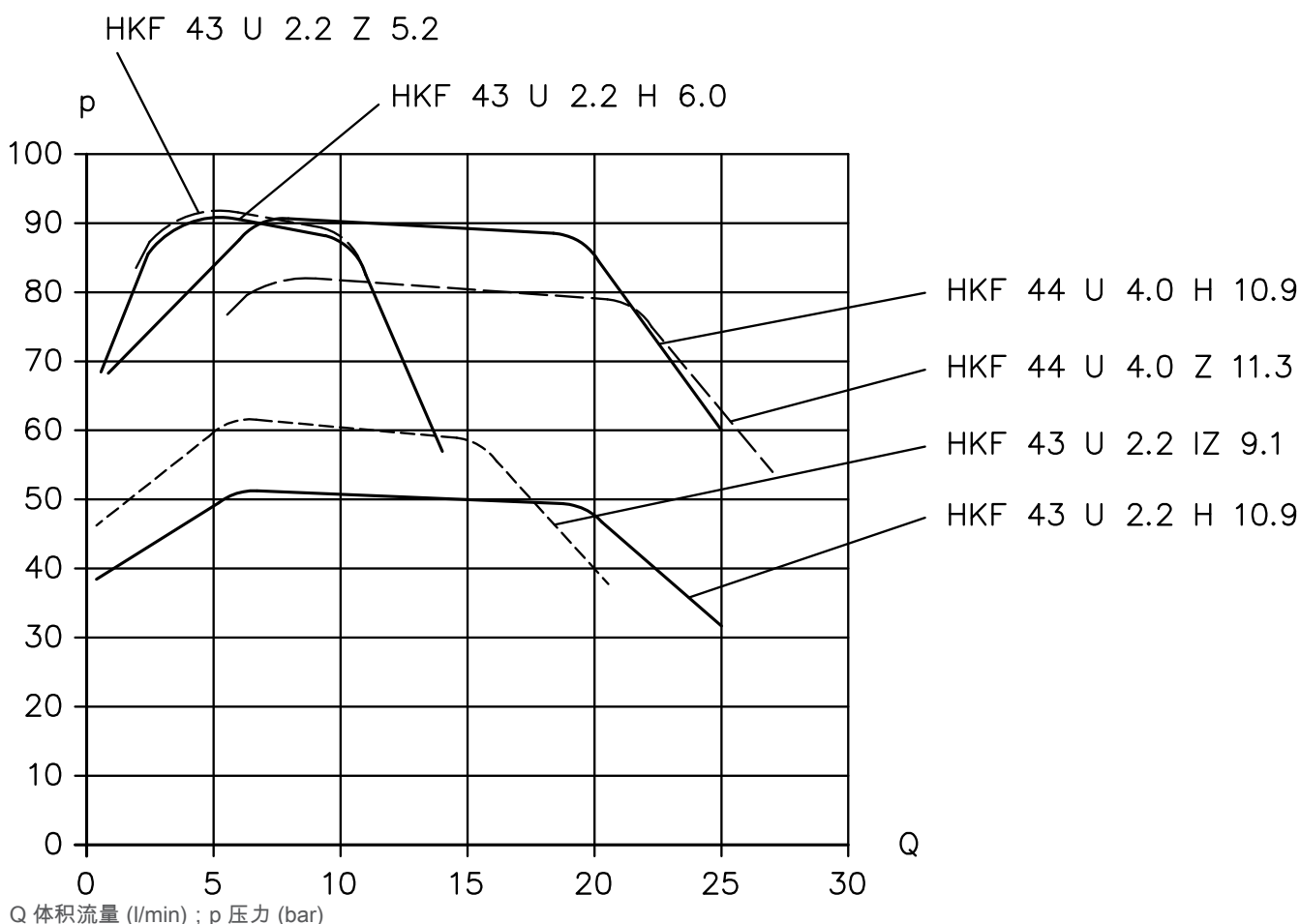
### 6.1 泵、电机和变频器的选择

为了选择泵、电机和变频器，提供了下述图表。

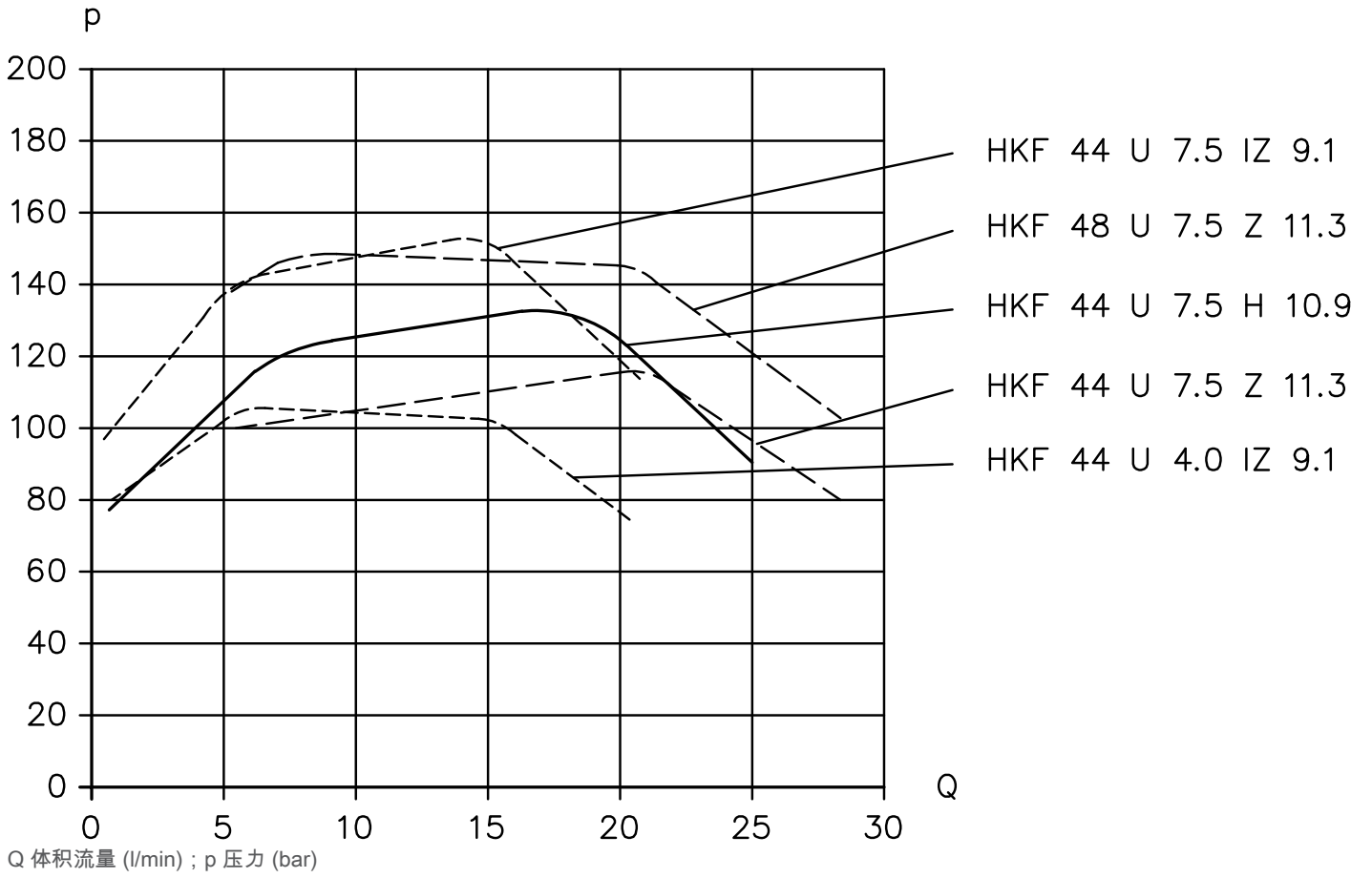
将可能的工作点 (压力/体积流量) 输入到图表中，然后选择一条处于所有工作点上方最为靠近的、能够覆盖整个体积流量范围的曲线。在曲线上可以读取机组型号、泵和变频器尺寸。

不得推断曲线，须参照显示的最小与最大输送流量。

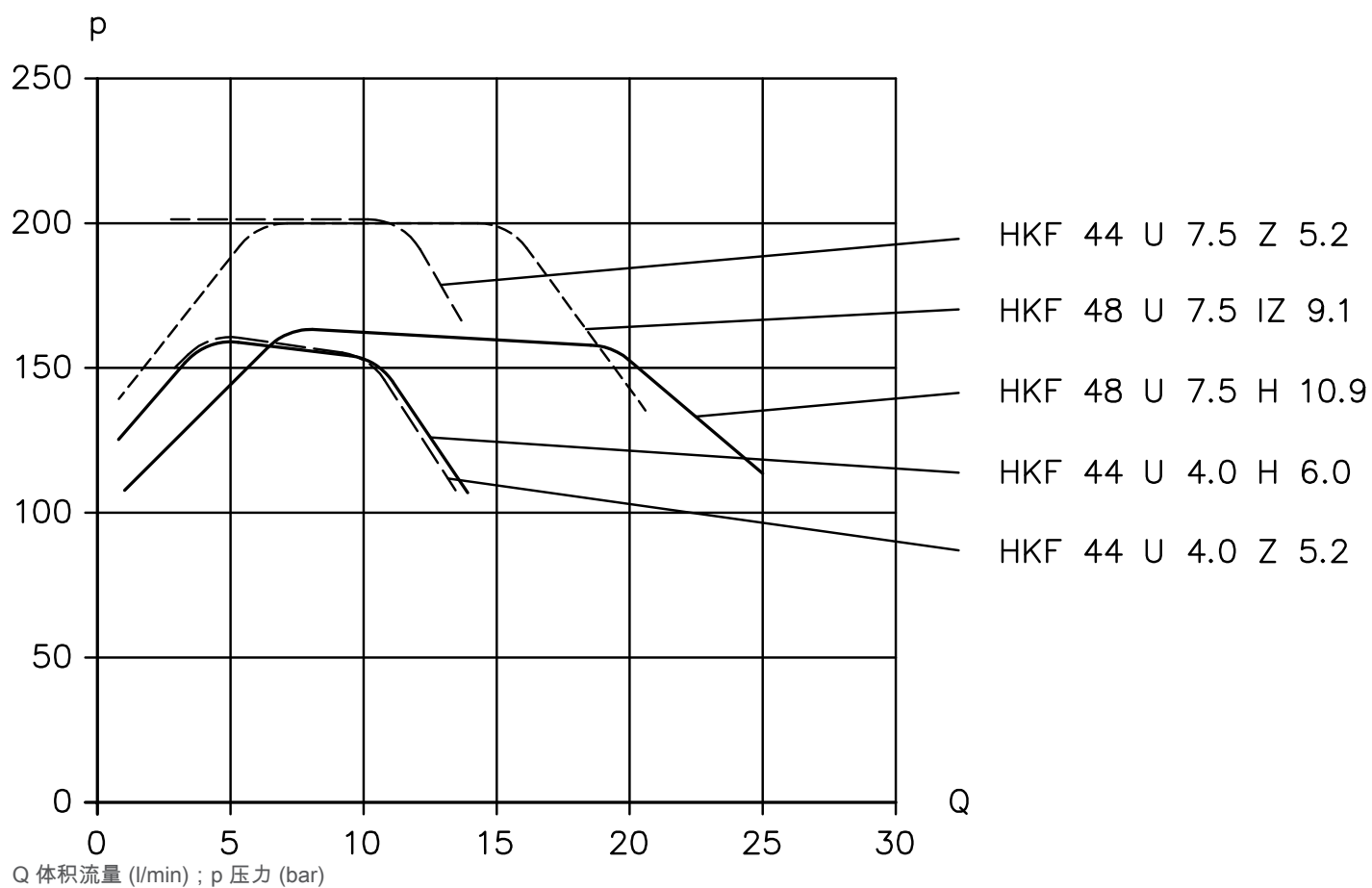
图表 1：组合至 p = 35 - 95 bar



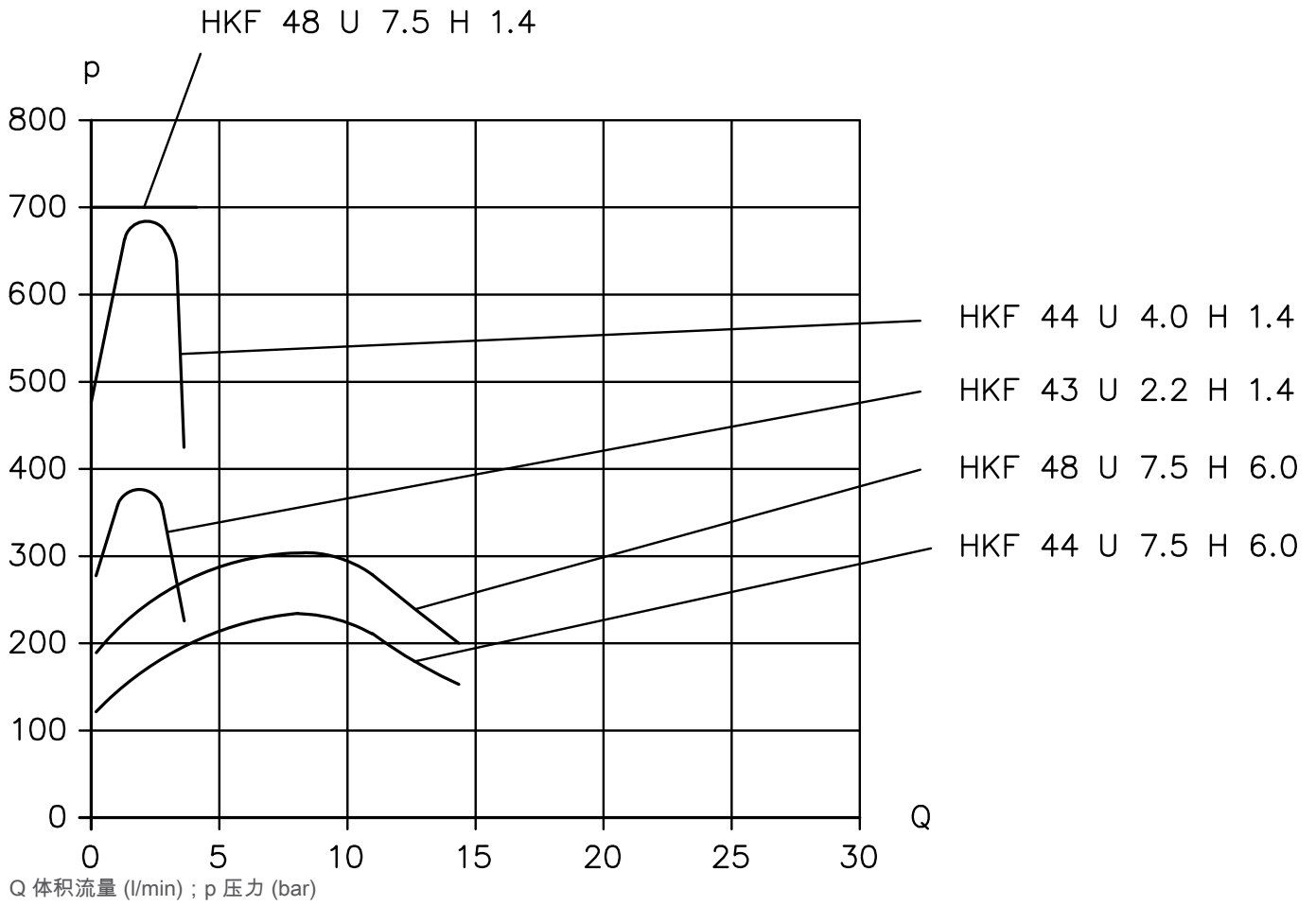
图表 2 : 组合至 p = 75 - 160 bar



图表 3 : 组合至 p = 100 - 200 bar



图表 4 : 组合至 p = 140 - 700 bar



## 6.2 油箱尺寸的选择

选择合适的容器尺寸，让所有气缸和管道的体积再加上一个安全因数 1.5 至少等于容器有效体积。平均输送量大于 2 l/min 时，通常应选择油箱尺寸 9。

## 6.3 油升温评估

在典型的工作循环中计算平均功率。也就是说，利用每个时间间隔的压力和体积流量

$p_1$  [bar]、 $Q_1$  [l/min]、 $t_1$  [s]

$p_2$  [bar]、 $Q_2$  [l/min]、 $t_2$  [s]

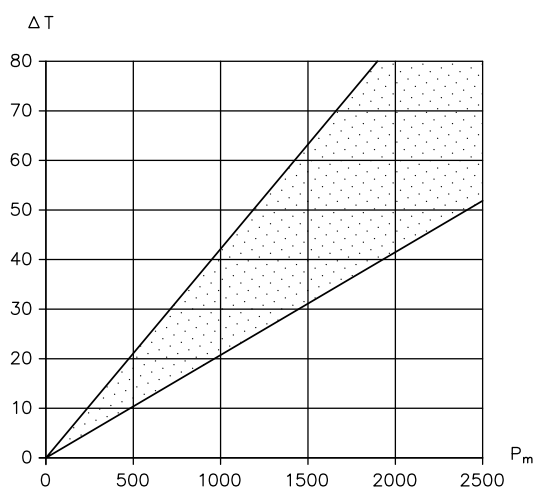
$p_3$  [bar]、 $Q_3$  [l/min]、 $t_3$  [s]

....

得出平均功率：

$$P_m \text{ [W]} = (p_1 * Q_1 * t_1 + p_2 * Q_2 * t_2 + p_3 * Q_3 * t_3 + \dots) * 1.7 / (t_1 + t_2 + t_3 + \dots)$$

然后根据图表得出油升温数值  $\Delta T$  [K]：



$P_m$  平均功率 (W) ;  $\Delta T$  油升温数值 (K)

然后，通过加上环境温度  $T_{Um}$  [°C] 得出实际的油温  $T_{油}$  [°C]：

$$T_{油} \text{ [°C]} = T_{Um} \text{ [°C]} + \Delta T \text{ [K]}$$

机组油温不得超过 80°C。允许的最高油温可以更低，这取决于使用情况。

## 6.4 液压蓄能器的设计 ( 在软件选项 S01 中 )

在软件选项 S01 中，会在变频器中编程一个基于模型的压力调节装置。为了在快速变换体积流量请求时也能保持恒定压力，需要一个液压蓄能器。

表格在印刷体 [D 7969](#) 之后显示了建议的蓄能器类型，这取决于系统压力和出现的最大体积流量跳跃  $Q_{\max} - Q_{\min}$ 。

| P <sub>系统</sub> | Q <sub>max</sub> - Q <sub>min</sub> |         |         |         |          |          |          |          |
|-----------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
|                 | 2 l/min                             | 4 l/min | 6 l/min | 8 l/min | 10 l/min | 12 l/min | 14 l/min | 16 l/min |
| 40 bar          | AC 202                              | AC 322  | AC 603  | AC 603  | AC 603   | AC 1002  | AC 1002  | AC 1002  |
| 60 bar          | AC 202                              | AC 322  | AC 603  | AC 1002 | AC 1002  | AC 1002  | AC 1414  | AC 1414  |
| 80 bar          | AC 322                              | AC 603  | AC 603  | AC 1002 | AC 1002  | AC 1414  | AC 1414  | AC 2001  |
| 100 bar         | AC 322                              | AC 603  | AC 1002 | AC 1002 | AC 1414  | AC 2001  | AC 2001  | AC 2001  |
| 120 bar         | AC 322                              | AC 603  | AC 1002 | AC 2001 | AC 1414  | AC 2001  | AC 2001  | AC 2825  |
| 140 bar         | AC 603                              | AC 1002 | AC 1002 | AC 1414 | AC 2001  | AC 2001  | AC 2825  | AC 2825  |
| 160 bar         | AC 603                              | AC 1002 | AC 2001 | AC 2001 | AC 2001  | AC 2825  | AC 2825  | 不可行      |
| 180 bar         | AC 603                              | AC 1002 | AC 2001 | AC 2001 | AC 2825  | AC 2825  | 不可行      | 不可行      |
| 200 bar         | AC 603                              | AC 1002 | AC 2001 | AC 2001 | AC 2825  | AC 2825  | 不可行      | 不可行      |

蓄能器预加压力应当低于系统压力 20 bar。但不得超过 [D 7969](#) 中的最大预加压力。

## 6.5 压力传感器的选择

软件选项 S01 中的压力测量通过一个带有输出信号 4-20 mA 的压力传感器进行。

提供以下按 [D 5440 T/1](#) 的压力传感器：

| 型号名称  | 适用于最大系统压力     |
|-------|---------------|
| DT2-1 | 最高 100 bar    |
| DT2-2 | 100 – 250 bar |
| DT2-4 | 250 – 400 bar |
| DT2-6 | 400 – 600 bar |



HAWE Hydraulik SE, Postfach 11 55, 85605 Aschheim/München

## **Einbauerklärung im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG, Anhang II, Nr.1 B**

**Kompaktpumpenaggregat Typ HK(L) und HKF**  
nach unserer **Dokumentation D 7600-2, D 7600-3, D 7600-3L, D 7600-4 und D 7600-4FU**  
(jeweils aktuelle Ausgabe)

ist eine unvollständige Maschine nach Artikel 2g und ausschließlich zum Einbau in oder zum Zusammenbau mit einer anderen Maschine oder Ausrüstung vorgesehen.

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B können jederzeit zusammengestellt und der zuständigen nationalen Behörde auf Verlangen in elektronischer Form übermittelt werden.

Eine Risikobeurteilung und -analyse ist nach Anhang I ausgeführt.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung aller relevanten technischen Unterlagen nach Anhang VII B:

*HAWE Hydraulik SE, Abt. Product, Application & Service, Einsteinring 17, D-85609 Aschheim/München*

Folgende grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I dieser Richtlinie kommen zur Anwendung und werden eingehalten:

*Abschnitte 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2 (kompletter Abschnitt), 1.3.1, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.6, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.16, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.3, 1.7.4 und 1.7.4.3.*

Die unvollständige Maschine entspricht folgenden weiteren EG-Richtlinien:

*2014/35/EU:2014-02-26 Niederspannungsrichtlinie*

*2014/68/EU:2014-05-15 Druckgeräterichtlinie (bei Ausführung mit Druckspeicher)*

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

*EN 12100-1:2011-03 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

*EN ISO 4413:2011-04 Fluidtechnik – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteilen*

*EN 60204-1:2014-10 Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Allgemeine Anforderungen*

Wir gehen davon aus, dass die gelieferten Geräte zum Einbau in eine Maschine bestimmt sind. Es ist die Inbetriebnahme solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die unsere Produkte eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG-Richtlinie Maschinen in der Fassung 2006/42/EG entspricht.

Bei einer nicht mit dem Hersteller schriftlich abgestimmten Änderung des Produktes, verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Aschheim, 2019-02-12



Dipl.-Ing. M. Knobloch (Direktor, Produkt, Application and Service)



## 7.2 符合性声明

关于变频器的符合性声明请参见制造商的网站：<https://www.kostal-industrie-elektrik.com/>

## 其它信息

### 其它结构形式

- HK 4 和 HKF 4 型紧凑泵站 : D 7600-4
- KA 和 KAW 型规格 2 的紧凑泵站 : D 8010
- KA 和 KAW 型规格 4 的紧凑泵站 : D 8010-4
- HC 型和 HCW 型紧凑泵站: D 7900
- MPN 型和 MPNW 型紧凑泵站: D 7207
- NPC 型直流紧凑泵站 : D 7940