

# COMBIVERT



**CN** 使用手册

U机壳

75...200 kW

400V

## F5/F6

原始手册	
物料编号	版本
00F50EB-KU00	2E



---

<b>1.</b>	<b>前言</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>概述</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>免责声明</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>版权</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>特定应用</b> .....	<b>6</b>
<b>1.5</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>6</b>
<b>1.6</b>	<b>型号代码</b> .....	<b>6</b>
<b>1.7</b>	<b>安装说明</b> .....	<b>8</b>
1.7.1	冷却系统.....	8
1.7.2	控制柜安装.....	9
1.7.3	安装配件.....	9
<b>1.8</b>	<b>安全和应用注意事项</b> .....	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>工作环境</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>400V等级技术参数</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>直流供电</b> .....	<b>13</b>
2.3.1	直流输入电流计算.....	13
2.3.2	内部输入电路.....	13
<b>2.4</b>	<b>尺寸和重量</b> .....	<b>14</b>
2.4.1	带安装件壁挂型尺寸 (标配).....	14
2.4.2	穿墙风冷型尺寸 (机壳尺寸24...27).....	15
2.4.3	穿墙水冷型尺寸.....	16
2.4.4	带功率端子穿墙水冷型尺寸.....	17
2.4.5	带功率端子穿墙水冷型尺寸 (紧凑型).....	18
<b>2.5</b>	<b>主回路端子排</b> .....	<b>19</b>
<b>2.6</b>	<b>连接附件</b> .....	<b>21</b>
2.6.1	滤波器和电抗器.....	21
2.6.2	滤波器技术参数.....	21
2.6.3	输入电抗器技术参数.....	22
2.6.4	输出电抗器技术参数 ( $U_k=4\%$ ; $f_{max}=100\text{Hz}$ ).....	23
<b>2.7</b>	<b>功率单元接线</b> .....	<b>24</b>
2.7.1	主电源和电机接线.....	24
2.7.2	电机电缆选型.....	25
2.7.3	电机接线.....	25
2.7.4	温度检测 T1, T.....	26
2.7.4.1	KTY模式下温度输入的使用.....	27
2.7.4.2	PTC模式下温度输入的使用.....	27
2.7.5	制动电阻接线.....	28
2.7.5.1	无温度监测的制动电阻.....	28
2.7.5.2	带过热保护和GTR7监测的制动电阻 (水冷变频器).....	29
2.7.5.3	含过热保护的制动电阻 (无GTR7监测) (风冷变频器).....	30

<b>附录 A</b> .....	<b>31</b>
<b>A.1 过载特性曲线</b> .....	<b>31</b>
<b>A.2 低速过载保护</b> .....	<b>31</b>
<b>A.3 电机电压计算</b> .....	<b>32</b>
<b>A.4 保养</b> .....	<b>32</b>
<b>A.5 贮存</b> .....	<b>32</b>
A.5.1 冷却回路 .....	33
<b>附录 B</b> .....	<b>34</b>
<b>B.1 认证</b> .....	<b>34</b>
B.1.1 CE标志 .....	34
B.1.2 UL标志 .....	34
<b>附录 C</b> .....	<b>36</b>
<b>C.1 水冷变频器安装</b> .....	<b>36</b>
C.1.1 散热器和压力 .....	36
C.1.2 冷却回路材料 .....	36
C.1.3 冷却液要求 .....	37
C.1.4 冷却系统连接 .....	38
C.1.5 冷却液温度和凝露 .....	38
C.1.6 冷却液温升与功率损耗和流量的关系 .....	40
C.1.7 冷却液压降与流速的关系 .....	40
<b>附录 D</b> .....	<b>41</b>
<b>D.1 改变制动晶体管的响应阈值</b> .....	<b>41</b>




# 1. 前言

## 1.1 概述

欢迎您成为Karl E. Brinkmann公司的客户，恭喜您购买本公司产品，可见您在产品选择上独具慧眼。

此手册所描述的硬件和软件特性均基于KEB公司产品。所附文件打印即刻生效。本公司保留对印刷错误、书写错误及技术更新进行更改的权力。

本使用手册必须提供给每个用户。用户在使用产品之前，必须熟悉手册中的内容。特别要了解并遵守下列安全和警示标志的含义和规定。本说明书中所使用图形标志的含义如下：

	危险 警告 小心	用于警示对使用者的生命和健康产生危险或可能造成重大财产损失。
	注意 遵守 规范	用于指示安全运行和无故障运行所需的必要措施。
	信息 帮助 提示	用于设备的操作和使用的快捷指南。

不遵守安全指示而导致损失的，本公司免责。

## 1.2 免责声明

机器制造商必须对最终产品负责，其使用处于本公司控制范围之外。

技术文档中所包含的信息，及针对特定用户以口头、书面和通过实验形式所提出的建议，仅供参考。不对最终系统与可能涉及的第三方工业产权负责。

本公司产品选型通常由用户自己完成。

机械制造商必须对应用系统进行测试。当硬件、软件、变频器有任何变更时都必须重新测试。未经授权擅自拆卸、篡改产品可能会导致人身伤害和财产损失，并失去保修权利。制造商原装配件和授权配件能保障安全。使用其他配件所产生的后果本公司免责。

对停机责任，包括运行中断损失、利润损失、数据损失和其他损坏，本公司免责。

若其中一条规定不适用、无效或失效，其它规定和协议的有效性不受影响。

## 1.3 版权

客户可以使用该使用手册，以及其他文档或其中部分文档作内部用途。版权归KEB公司所有。

## 1.4 特定应用

KEB COMBIVERT专用于三相交流电机开/闭环无级调速控制。



禁止用于其它用途，可能导致变频器损毁。

KEB所使用的半导体和组件是根据在工业产品中的使用而进行研发和定制的。如果使用KEB COMBIVERT的机器工作在特殊场合或对功能、寿命、安全有特殊要求的时候，机器制造商必须确保其可靠性和安全性。KEB对超限使用的COMBIVERT产品免责。

具有安全功能产品的使用年限为20年。超过该年限后必须进行更换。

## 1.5 产品描述

本手册介绍了以下单元的功率回路：

单元类型：	变频器
系列：	COMBIVERT F5/F6
功率范围：	75...200kW / 400V class
机壳类型：	U

功率回路的特点：

- IGBT低开关损耗
- 采用高开关频率，低噪声设计
- 扩展安全功能（电流、电压和温度）
- 静/动态电压电流检测
- 短路保护、接地故障保护
- 硬件电流限制
- 集成冷却风扇

## 1.6 型号代码

27.F5.AB.U-900A

27	F5	A	B	U	-9	0	0	A	冷却
									0, 5, A, F 标准型
									1, B, G 平背型

2, C, H	水冷型
3, D, I	穿墙型

## 编码器接口

0: 无

## 开关频率；短时电流限制；过电流限制

0	2 kHz; 125%; 150%	5	4 kHz; 150%; 180%	A	8 kHz; 180%; 216%	F	16 kHz; 200%; 240%
1	4 kHz; 125%; 150%	6	8 kHz; 150%; 180%	B	16 kHz; 180%; 216%	G	2 kHz; 400%; 480%
2	8 kHz; 125%; 150%	7	16 kHz; 150%; 180%	C	2 kHz; 200%; 240%	H	4 kHz; 400%; 480%
3	16 kHz; 125%; 150%	8	2 kHz; 180%; 216%	GB	4 kHz; 200%; 240%	I	8 kHz; 400%; 480%
4	2 kHz; 150%; 180%	9	4 kHz; 180%; 216%	E	8 kHz; 200%; 240%	K	16 kHz; 400%; 480%

## 输入电压

0	单相230VAC/DC	5	400V级DC	A	6相400VAC
1	三相230VAC/DC	6	单相230VAC	B	3相600VAC
2	单/三相230VAC/DC	7	三相230VAC	C	6相600VAC
3	三相400VAC/DC	8	单/三相230VAC	D	600VDC
4	230V级DC	9	3相400VAC		

## 机壳型号 A, B, D, E, G, H, R, U, W, P

## 附件 (A...D型号带安全继电器)

0, A	无
1, B	内置制动晶体管
2, C	集成滤波器
3, D	制动电阻和集成滤波器

## 控制类型

A APPLICATION	K	同A, 内置安全功能
B BASIC (开环变频器)		
C COMPACT (开环变频器)		
E SCL (同步电机无传感器矢量控制)	P	同E, 内置安全功能
G GENERAL (开环变频器)		
H ASCL (异步电机无传感器矢量控制)	L	同H, 内置安全功能
M MULTI (异步电机闭环磁场定向矢量控制)		
S SERVO (同步电机专用变频器)		

## F5/F6系列

## 变频器尺寸

## 1.7 安装说明

### 1.7.1 冷却系统

KEB COMBIVERT F5/F6适用于多种冷却系统:

#### 强迫风冷型（壁挂安装）

标准版本提供散热器和冷却风扇。

#### 特殊型

机器制造厂商必须确保散热。

#### 平背型

此款不含散热器，平背散热变频器必须安装在一个适当的接触面上以保证散热。

#### 水冷型

该版本需要外接冷却系统。机器制造厂商必须确保散热。为了避免凝露，进水口的最低温度不能低于环境温度，进水温度最高不得超过40°C。不得使用腐蚀性冷却液。必须外加过滤器和温控装置。推荐冷却系统运行压力为4bar。

#### 穿墙风冷型

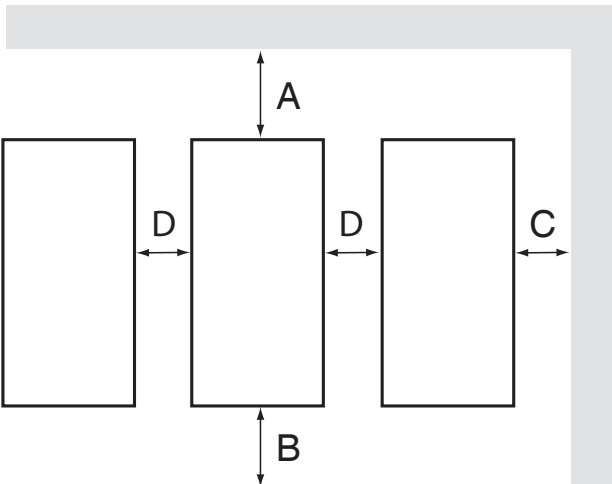
电控柜需要开孔，散热器以穿墙方式安装在柜外。

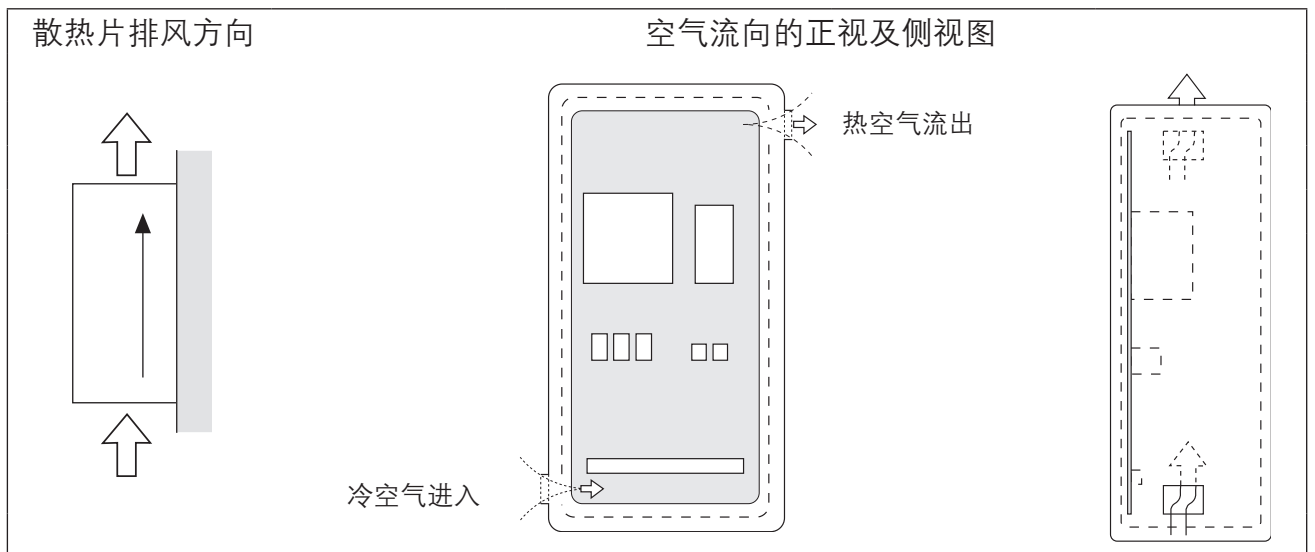


散热器表面高温，碰触时会引起灼伤。如果接触实在无法避免，机器上必须标识“表面高温”警告。



### 1.7.2 控制柜安装

安装间距	尺寸	距离 (mm)	距离 (英寸)
	A	150	6
	B	100	4
	C	30	1,2
	D	30	1,2
	X <sup>1)</sup>	50	2
	1) 与安装在柜门上元器件之间的距离。		

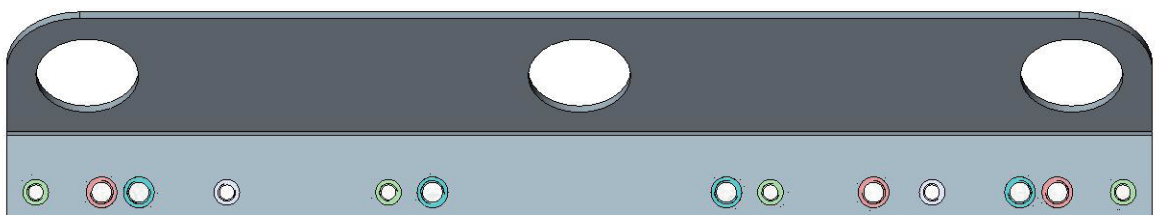


水冷变频器操作说明详见附录C。

### 1.7.3 安装配件



安装配件可作为附件提供（产品编号00F5ZTB-0001）。通过螺丝安装至变频器上，方便吊装。



## 1.8 安全和应用注意事项



### 变频器的安全和应用注意事项 (符合：欧盟低电压指令2006/95/EC)

#### 1. 概述

在运行过程中，变频器根据保护程度的不同，可能出现裸露部分，也可能有移动的或旋转的部件，和表面高温。

在不允许的盖板拆卸，使用不当，安装错误和操作错误的情况下，存在严重的人身伤害和财产损失的危险。

更多信息请参阅相关文档。

运输，安装，调试以及维护中的所有操作必须由技术熟练的人员进行操作（遵守IEC364或CENELECHD384或DINVDE0100和IEC664或DIN/VED0110和国家事故预防规则！）。

为了基本安全目的，“技术熟练的人员”是指熟悉产品的安装，调试和运行的人员。并且具备履行其职能所需的资格。

#### 2. 特定应用

变频器是用于电气系统和机械系统安装的组件。

如果变频器不符合2006/42/EC指令（机械指令），则禁止安装和调试（开始正常运行），同时必须遵守EN60204。

启动变频器（开始正常运行）必须符合EMC指令（2004/108/EC）。

变频器符合低电压指令2006/95/EC的要求。prEN50178/DIN VDE0160和EN60439-1/DIN VDE0660第500部分和EN60146/DIN VDE0558的统一标准适用于变频器。

与电源条件相关的技术参数和信息必须从铭牌和文档中获得，并且应严格遵守。

#### 3. 运输储存

运输，储存和正确使用应与说明相符。

气候条件应符合prEN50178规定。

#### 4. 安装

电气的安装和冷却应按照相关文档中的规范进行。

变频器应防止过度形变。特别是在运输和搬运过程中不能有元件弯曲和绝缘距离发生改变。应避免接触电子元件。

变频器中包含静电敏感元件，不当的接触容易导致损坏。电气元件不得被机械损坏或破坏（潜在安全风险）。

#### 5. 电气连接

现场变频器工作时，必须遵守国家事故预防规则（例如：VBG4）。

电气安装应按照有关规定来执行（如导线的截面积，熔断器，PE连接）。更多信息请参阅相关文档。

符合EMC要求的安装说明，像屏蔽、接地、滤波器和布线的位置等内容都包含在变频器文档中。这些都必须遵守，包括带有CE标识的变频器。遵守EMC规则所规定的限制值是安装和机器制造商的责任。

#### 6. 运行

安装包括变频器的安装应配备额外的控制和保护设备，符合适用的相关安全要求，例如遵守技术设备事故预防规定等。通过软件操作对变频器做出的更改是可以受理的。

在变频器电源断开之后，不得马上碰触带电部件和电源端子，因为电容可能仍带电。在这方面，变频器上的标志和标识必须遵守。

在运行过程中，所有的盖板和门应保持关闭状态。

#### 7. 维护和保养

应遵守制造商的说明文档。将安全说明放置于安全位置！

## 2. 技术参数

### 2.1 工作环境

		标准	标准/ 等级	说明
符合		EN61800-2		变频器产品标准: 额定规格
		EN61800-5-1		变频器产品标准: 一般安全
海拔高度				最大允许海拔高度为2000m, 海拔高度超过1000m以上时, 每升高100m, 降容1%
<b>运行环境</b>				
气候	温度	EN60721-3-3	3K3	宽温运行-10...45°C (温度低于零度时使用防冻保护)
	湿度		3K3	5...85% (无凝露)
机械	振动		3M1	
	气体		3C2	
污染	固体		3S2	
<b>在运输过程中的环境条件</b>				
气候	温度	EN60721-3-2	2K3	保持散热器干燥
	湿度		2K3	(无凝露)
机械	振动		2M1	
	冲击		2M1	最大100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
污染	气体		2C2	
	固体		2S2	
<b>存贮的环境条件</b>				
气候	温度	EN60721-3-1	1K4	保持散热器干燥
	湿度		1K3	(无凝露)
机械	振动		1M1	
	冲击		1M1	最大100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
污染	气体		1C2	
	固体		1S2	
<b>防护等级</b>		EN60529	IP20	
<b>环境</b>		IEC 664-1		<b>污染等级2级</b>
<b>符合</b>		EN61800-3		<b>变频器产品标准: EMC</b>
<b>EMC干扰</b>				
传导干扰		-	C3 <sup>1)2)</sup>	先前标准限制值A (B可选) 符合EN55011
辐射干扰		-	C3 <sup>2)</sup>	先前标准限制值符合EN55011
<b>抗干扰性</b>				
静电放电耐受检		EN61000-4-2	8 kV	AD (空气放电) 和CD (接触放电)
电性快速突波耐受检测 (控制线+总线)		EN61000-4-4	2 kV	
电性快速突波耐受检测 (电源端口)		EN61000-4-4	4 kV	
雷击耐受检测 (电源端口)		EN61000-4-5	1 / 2 kV	相-相/相-地
电磁场		EN61000-4-3	10 V/m	
电缆磁场干扰, 包括高频磁场		EN61000-4-6	10 V	0.15-80 MHz
电压变化/ 电压降		EN61000-2-1	3	+10% -15% 90%
电压不对称性/ 频率变化		EN61000-2-4	3	3% 2%

1)



本产品在农村地区 (C1类) 使用时会产生高频干扰, 必须使用滤波器。

2)

必须使用滤波器。

## 400V等级技术参数

### 2.2 400V等级技术参数

变频器尺寸		23	24	25	26	27	28	
机壳尺寸		U						
相数		3						
额定输出功率	[kVA]	104	125	145	173	208	256	
最大电机功率	[kW]	75	90	110	132	160	200	
额定输出电流	[A]	150	180	210	250	300	370	
最大短时电流	1) [A]	225	270	263	313	375	463	
过流脱扣电流	[A]	270	324	315	375	450	555	
额定输入电流	[A]	165	198	231	275	330	400	
最大主熔断器规格	7) [A]	200	315	315	400	450	550	
额定开关频率	[kHz]	8	4	8	4	4	2	
最大开关频率	[kHz]	8	8	8	8	8	4	
额定工作状态下的损耗	[W]	1900	2000	2400	2300	2800	3100	
直流供电损耗	[W]	1760	1830	2230	2100	2550	2850	
4kHz时零速电流	2) [A]	150	180	210	250	240	370	
8kHz时零速电流	2) [A]	150	180	168	162,5	180	-	
16kHz时零速电流	2) [A]	-	-	-	-	-	-	
连续满载下的最小频率	[Hz]	3						
最大散热片温度		90°C (194°F)					60°C	
电机电缆截面积	3) [mm <sup>2</sup> ]	95	95	95	120	150	240	
屏蔽电机电缆最大长度	[m]	50						
最小制动电阻	4) [Ω]	5	4	2,2				
最大制动电阻	4) [A]	160	200	380				
额定输入电压	5) [V]	400 (UL: 480)						
输入电压范围	[V]	305...528 ±0						
DC运行时输入电压	[V]	420...746 ±0						
电源频率	[Hz]	50 / 60 ±2						
允许的电源形式		TN, TT, IT <sup>8)</sup> , Δ-电源 <sup>9)</sup>						
输出电压	10) [V]	3 x 0...U <sub>in</sub>						
输出频率	11) [Hz]	详见控制卡						
过载特性 (见附录A)		1			2			
冷却方式 (L=风冷; W=水冷)		W	L	W	L	W	L	
冷却水容量		600 ml						

- 1) 对于闭环运行模式MULTI和SERVO, 减少5%作为控制裕量
- 2) OL2报警触发前的最大电流 (在运行模式MULTI和SERVO)
- 3) 建议最小电机电缆截面积按额定功率选, 电缆长度最大100m (铜)
- 4) 这些数据只对内部集成GTR7制动晶体管的装置有效 (参见型号代码)
- 5) 电网电压>460V时, 变频器额定电流降至86%
- 6) BASIC型控制卡仅有2kHz, COMPACT型控制卡可达8kHz
- 7) 保护符合UL见附录B
- 8) 使用高频滤波器时的限制
- 9) 相接地电源只允许在不带高频滤波器的情况下
- 10) 电机侧电压是取决于串联连接单元的控制方法 (见 A.3)
- 11) 输出频率限制在不超过开关频率的1/10。

技术参数是针对2/4极标准电机而言。而对于其它极数的电机, 请按电机额定电流选择变频器。特殊电机或中频电机请与KEB联系。



额定输入电压为480VAC的“Basic”控制类型的变频器不可以接制动电阻。但无安全功能的其他控制类型变频器（A，E，G，H，M）的响应阈值必须调整到至少770VDC（详见附件D）。

## 2.3 直流供电

### 2.3.1 直流输入电流计算

变频器直流输入电流主要取决于所使用的电机，其数据参见电机铭牌。

400V级：

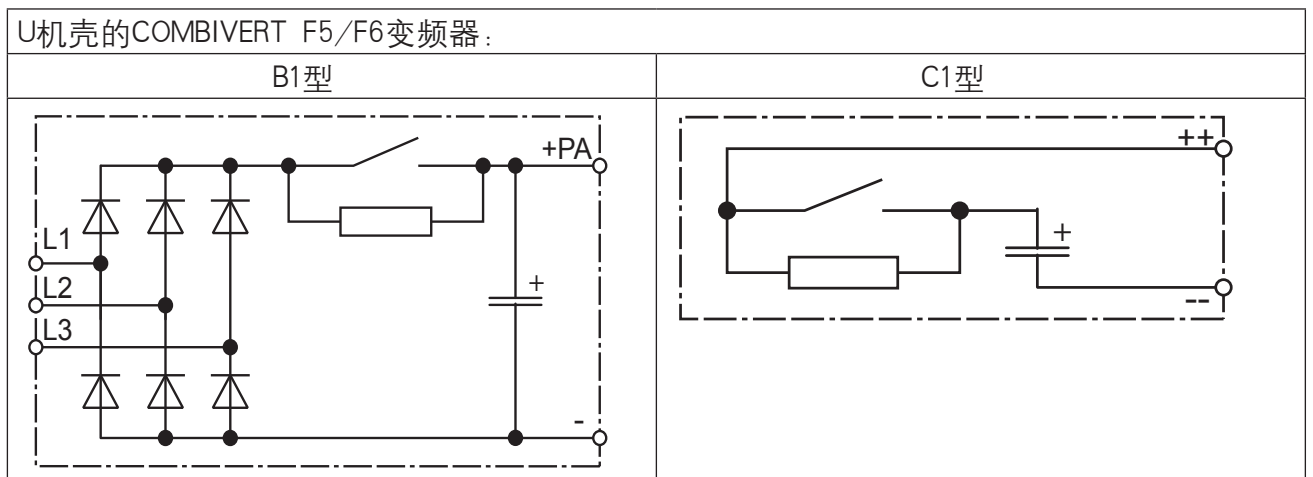
$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{电机额定电压} \cdot \text{电机额定电流} \cdot \text{电机} \cos \varphi}{\text{直流电压 (540V)}}$$

直流输入峰值电流取决于运行范围。

- 如果以硬件电流限位加速，变频器的短时电流限位必须设定在规定以上（代替电机额定电流）。
- 如果电机运行在非满负荷情况之下，短时电流限位值可以根据电机实际电流计算。

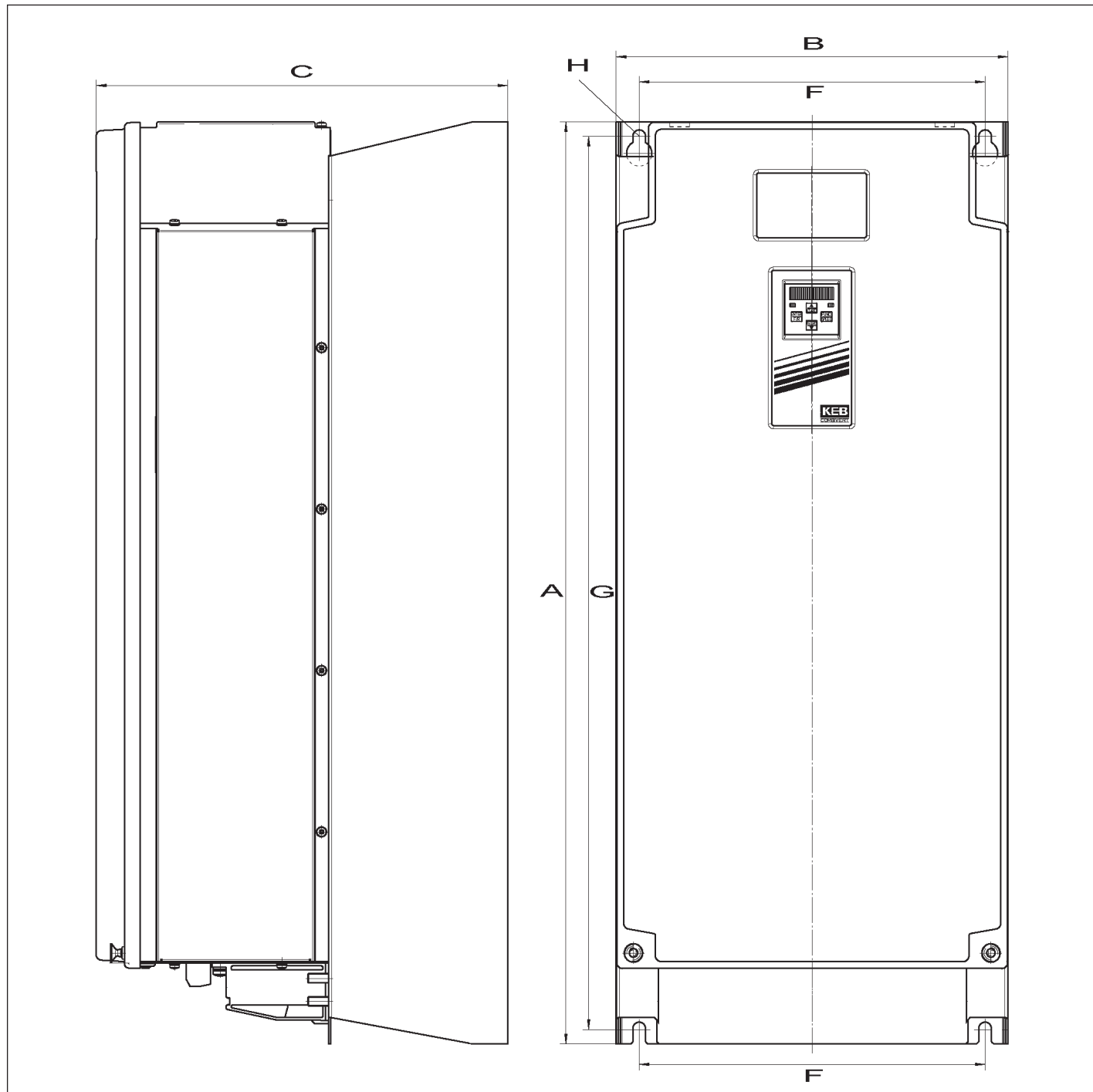
### 2.3.2 内部输入电路

U机壳的Combivert F5/F6对应逆变器型号B1。请注意直流互连及运行回馈单元时的逆变器型号。



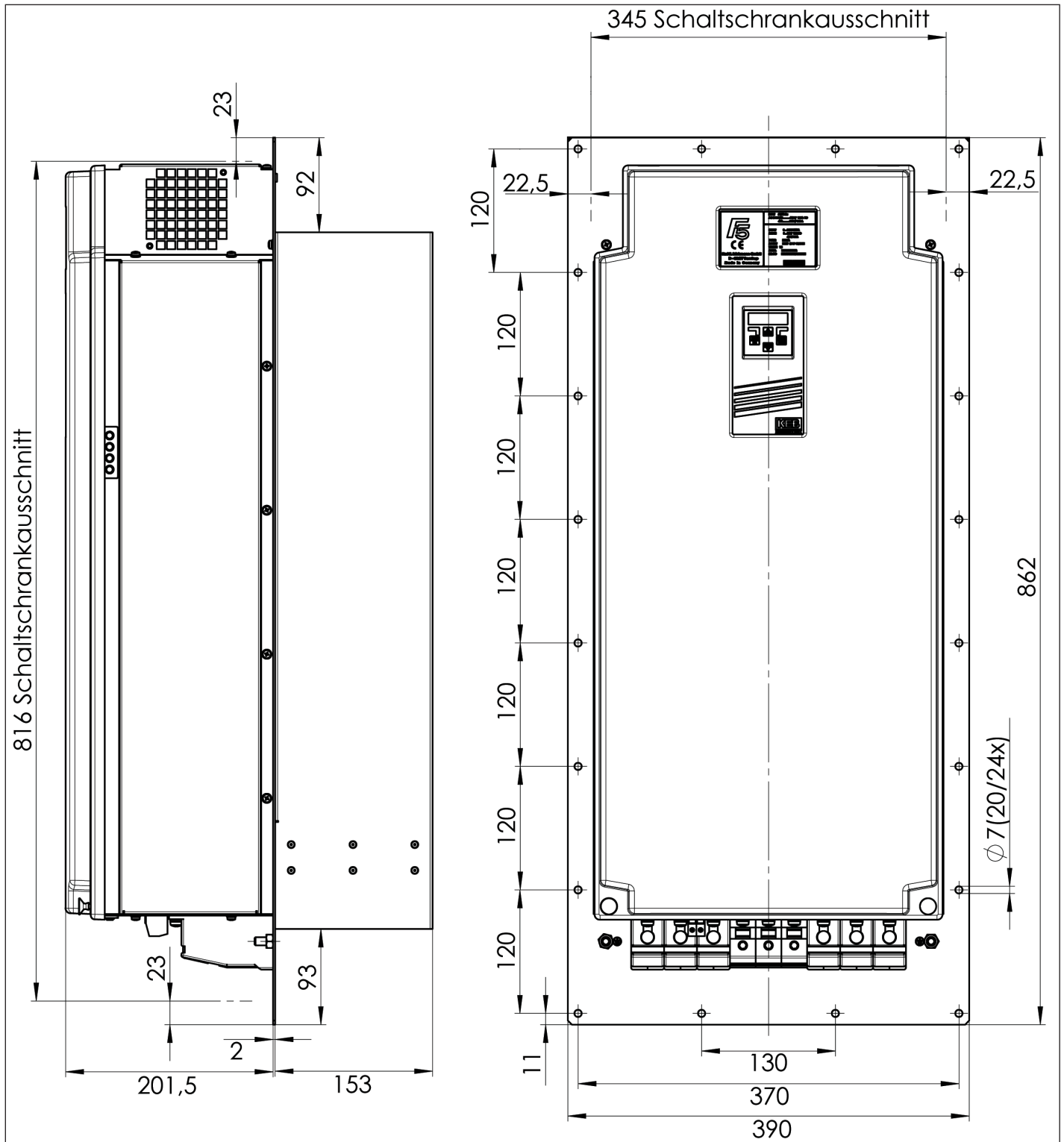
## 2.4 尺寸和重量

### 2.4.1 带安装件壁挂型尺寸 (标配)

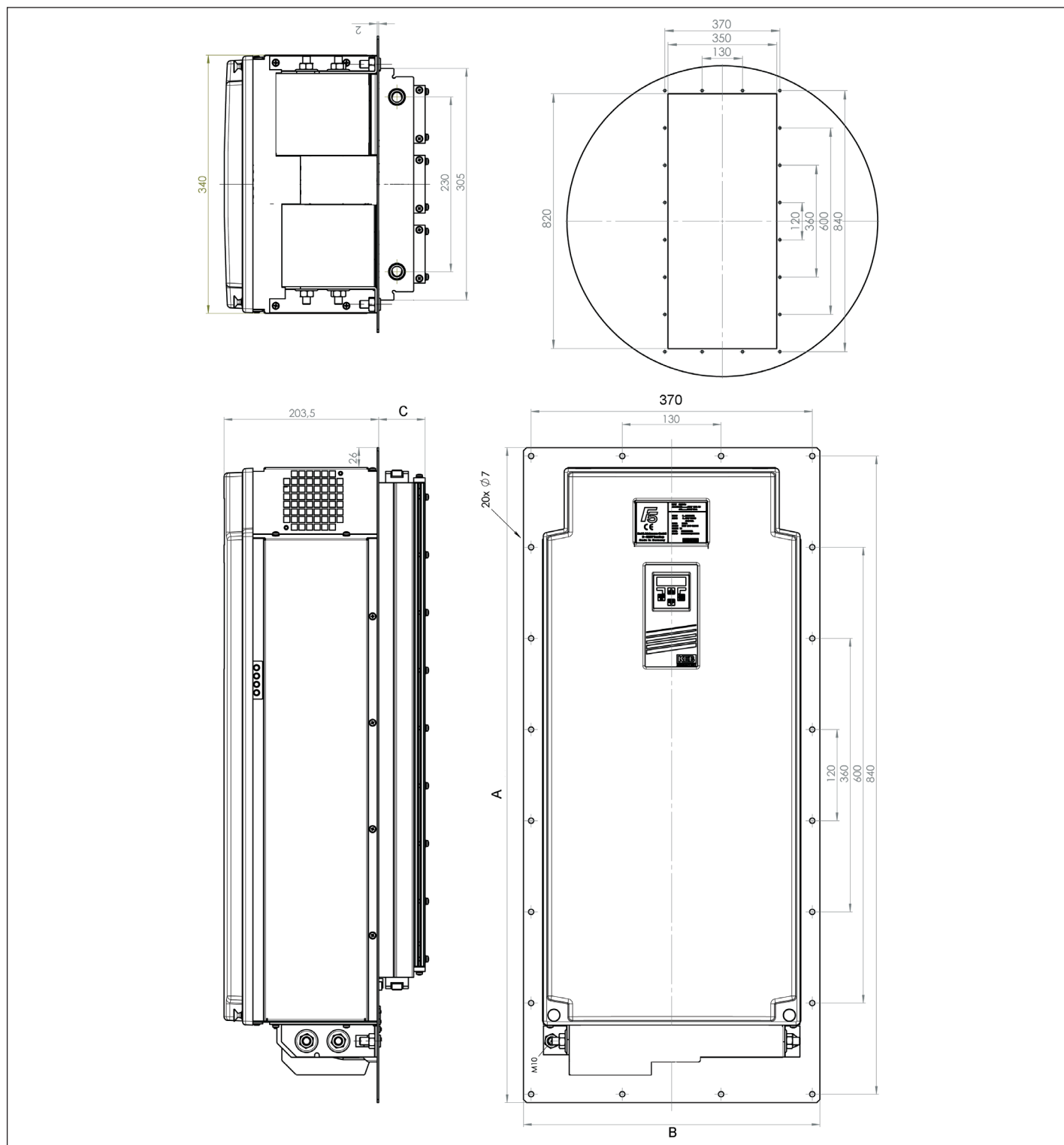


机壳型号	A	B	C	F	G	H	重量
风冷	800	340	357	300	775	Ø11	75 kg
双片式水冷散热器 (特殊型)	800	340	275,5	300	775	Ø11	-
挤压铸造水冷散热器	800	344	275,5	300	774	Ø11	-

2.4.2 穿墙风冷型尺寸 (机壳尺寸24...27)



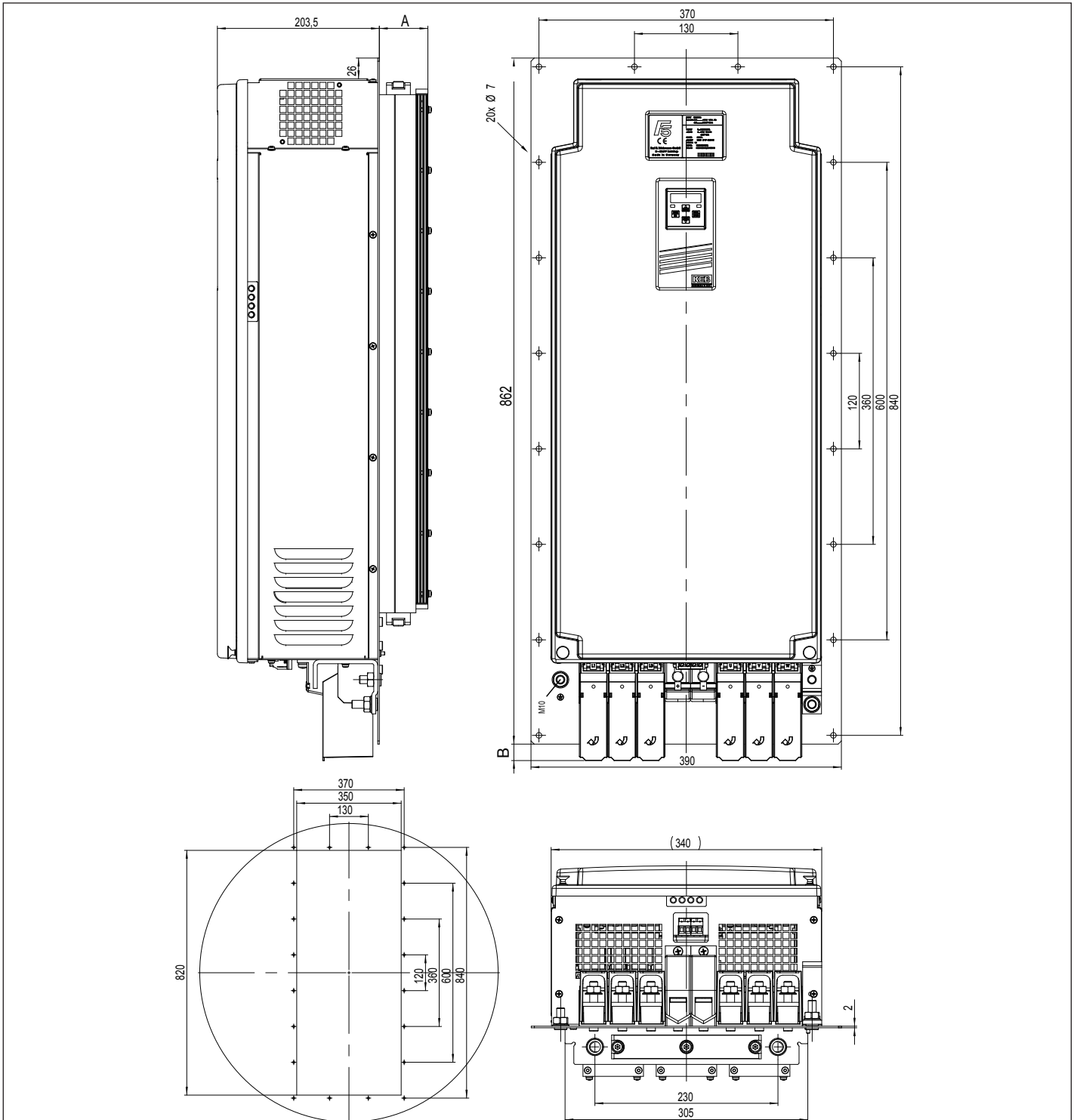
## 2.4.3 穿墙水冷型尺寸



机壳型号	A	B	C	重量
水冷散热器	862	390	46	58 kg
水冷散热器 (含制动电阻)	862	390	61	63 kg
一二级水冷散热器	862	390	83.2	-
一二级水冷散热器 (含制动电阻)	862	390	98.2	-



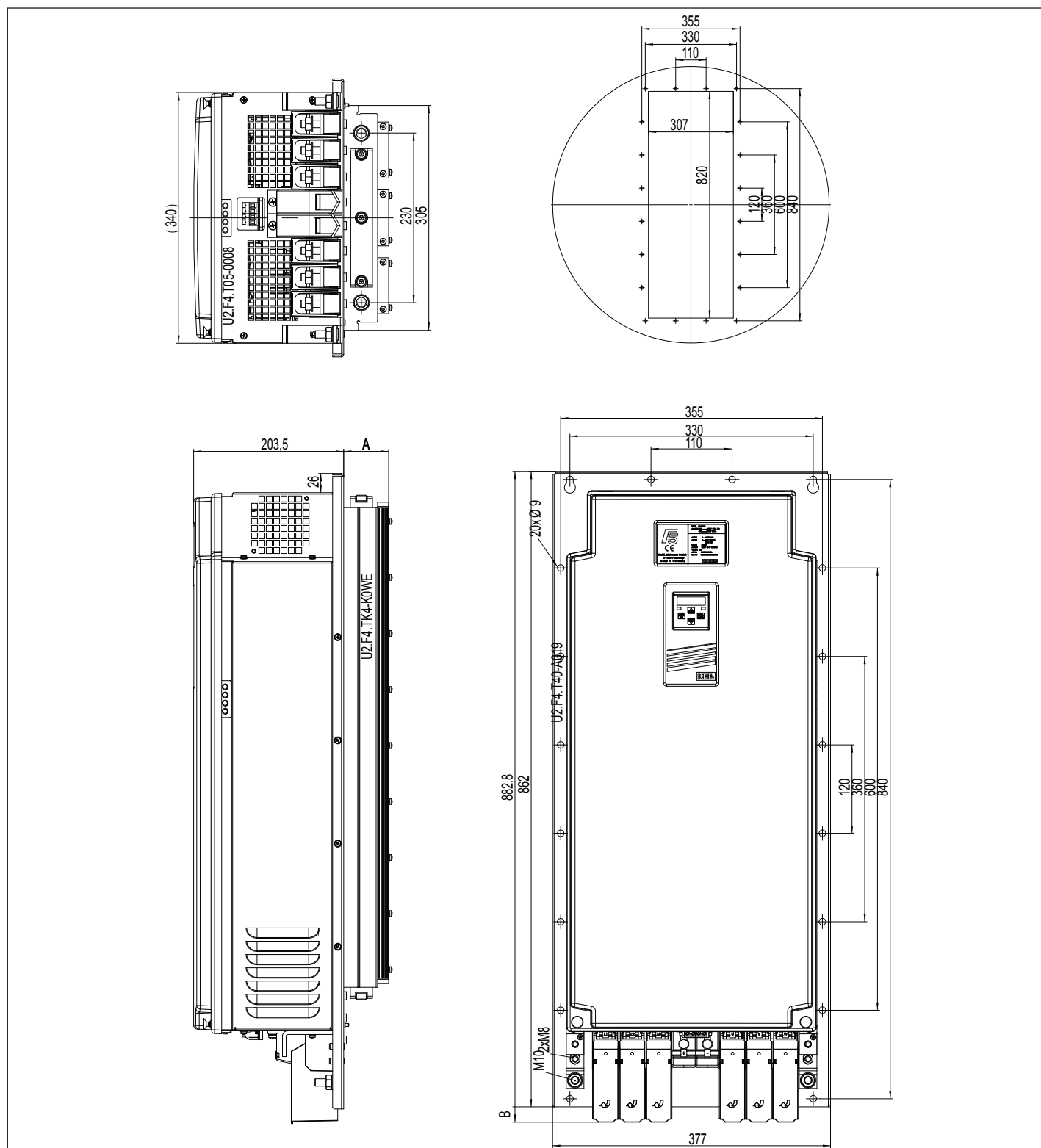
2.4.4 带功率端子穿墙水冷型尺寸



机壳型号	A	B *)	重量
水冷散热器	46	55	58 kg
水冷散热器 (含制动电阻)	61	55	63 kg
一二级水冷散热器	83.2	55	-
一二级水冷散热器 (含制动电阻)	98.2	55	-

\*) 当端子盖盖上时


## 2.4.5 带功率端子穿墙水冷型尺寸 (紧凑型)





机壳型号	A	B *)	重量
水冷散热器	46	55	58 kg
水冷散热器 (含制动电阻)	61	55	63 kg


\*) 当端子盖盖上时

## 2.5 主回路端子排

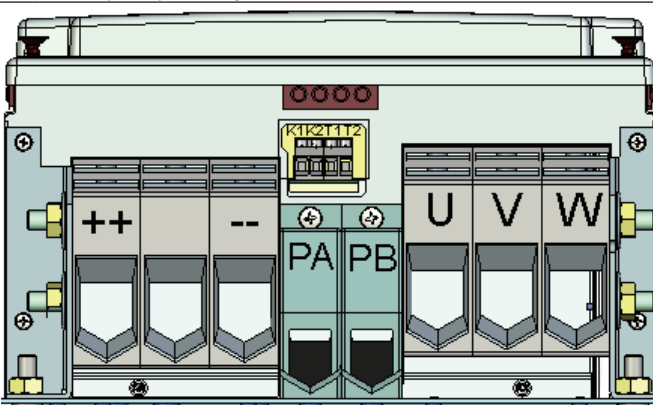

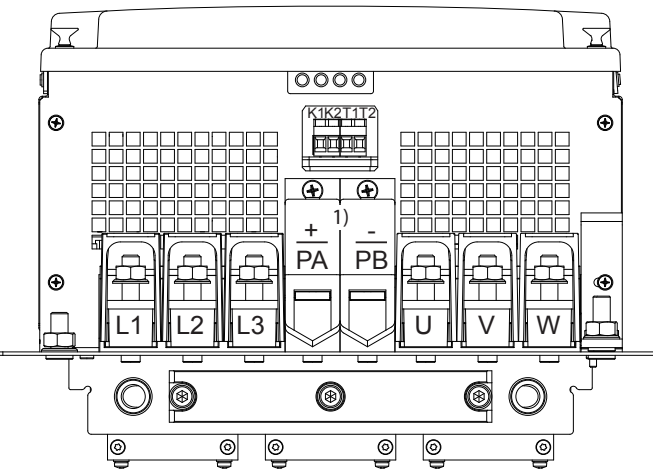

 所有端子排符合EN60947-7-1 (IEC60947-7-1)

机壳尺寸23...27标配		端子与表2.5相一致	
名称	功能	No.	
L1, L2, L3	3相电源接线	1	
U, V, W	电机接线		
+PA, PB	连接制动电阻		
+PA, -	连接制动模块 回馈单元420...720VVDC		
T1, T2	连接温度监测传感器	3	
K1, K2	GTR7监测 (仅限水冷型)		
	连接器 屏蔽/接地	4	

扩展型机壳尺寸27		端子与表2.5相一致	
名称	功能	No.	
L1, L2, L3	3相电源接线	1	
U, V, W	电机接线	2	
PA, PB	连接制动电阻	1	
T1, T2	连接温度监测传感器	3	
K1, K2	GTR7监测 (仅限水冷型)		
	连接器 屏蔽/接地	4	

机壳尺寸28		端子与表2.5相一致	
名称	功能	No.	
L1, L2, L3	3相电源接线	2	
U, V, W	电机接线	1	
PA, PB	连接制动电阻		
T1, T2	连接温度监测传感器	3	
K1, K2	GTR7监测 (仅限水冷型)		
	连接器 屏蔽/接地	4	

# 端子

直流型号机壳尺寸23...27		端子与表2.5相一致			
	名称	功能	No.		
	++ , --	直流电压输入420...720VDC	2		
	U, V, W	电机接线	1		
	PA, PB	连接制动电阻	3		
	T1, T2	温度监测传感器	4		
	K1, K2	GTR7监测 (仅限水冷型)	4		
			连接器 屏蔽/接地	4	
带功率端子的特殊型号		端子与表2.5相一致			
	名称	功能	No.		
	L1, L2, L3	3相电源接线	4		
	U, V, W	电机接线	1		
	1)		根据不同型号提供以下几种输入： +, - 直流母线电压420...720VDC 连接制动模块， 滤波器或直流母线耦合 (不适用于直流供电) 连接制 动电阻	3	
	PA, PB	连接温度监测传感器	4		
	T1, T2	GTR7监测 (仅限水冷型)	4		
				连接器 屏蔽/接地	4

No.	允许截面积与线端套管				最大拧紧力矩拧紧力矩	
	mm <sup>2</sup>		AWG/MCM		Nm	磅英寸
	min	max	min	max		
1	50	150	1/0 AWG	300 MCM	25...30	270
2	70	240	2/0 AWG	500 MCM	25...30	270
3	0,2	4	24AWG	10AWG	0,6	5,3
4	10mm螺栓				25	220

## 2.6 连接附件

### 2.6.1 滤波器和电抗器

电压等级	变频器尺寸	滤波器	输入电抗器50Hz/ 4%U <sub>k</sub>	输出电抗器100Hz/ 4%U <sub>k</sub>
400V	23	23E4T60-1001	23DRB18-1741	23DRC18-8231
	24	25E4T60-1001	24DRB18-1541	24DRC18-6831
	25	25E4T60-1001	25DRB18-1341	25DRC18-5831
	26	26E4T60-1001	26DRB28-1141	26DRC18-4931
	27	27E4T60-1001	27DRB28-1041	27DRC18-3631
	28	28E4T60-1001	28DRB28-8031	28DRC18-3131

### 2.6.2 滤波器技术参数

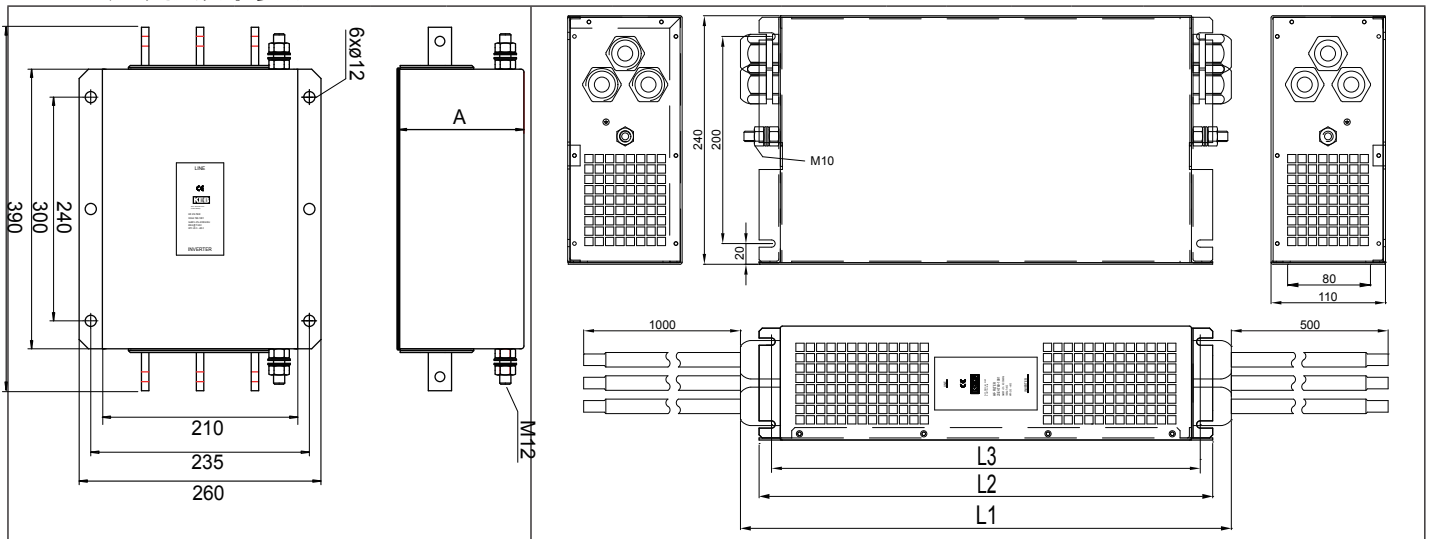


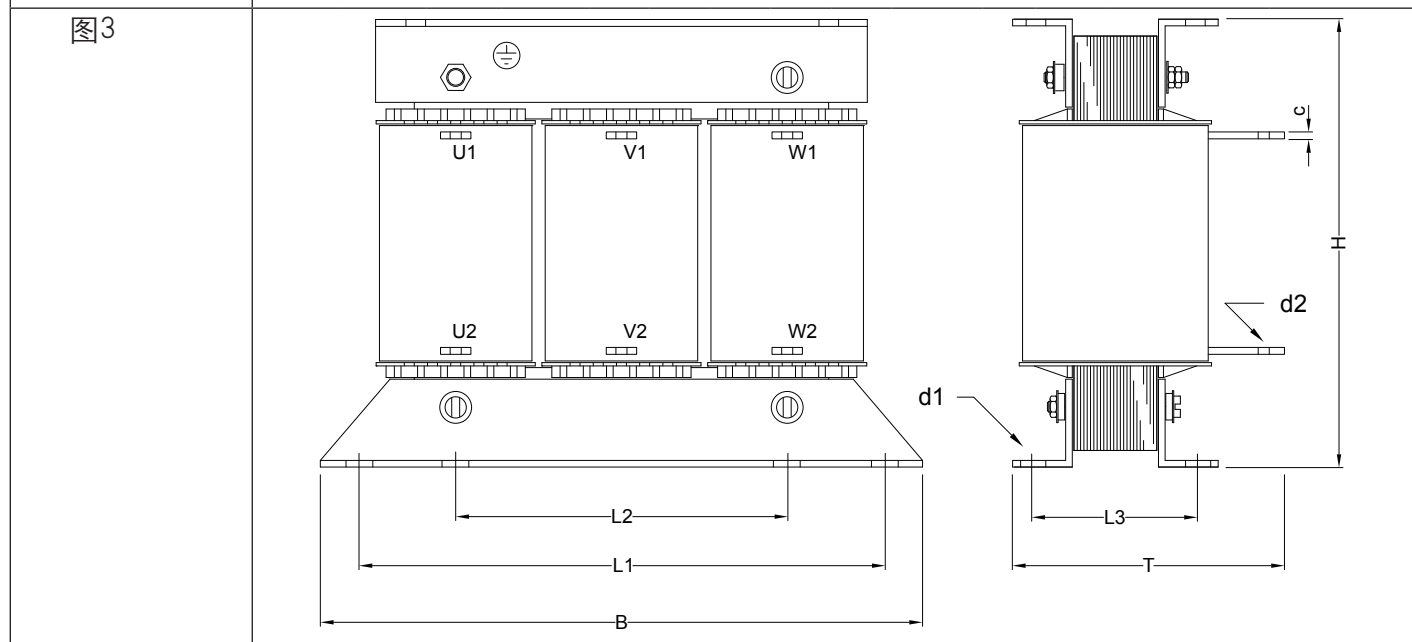
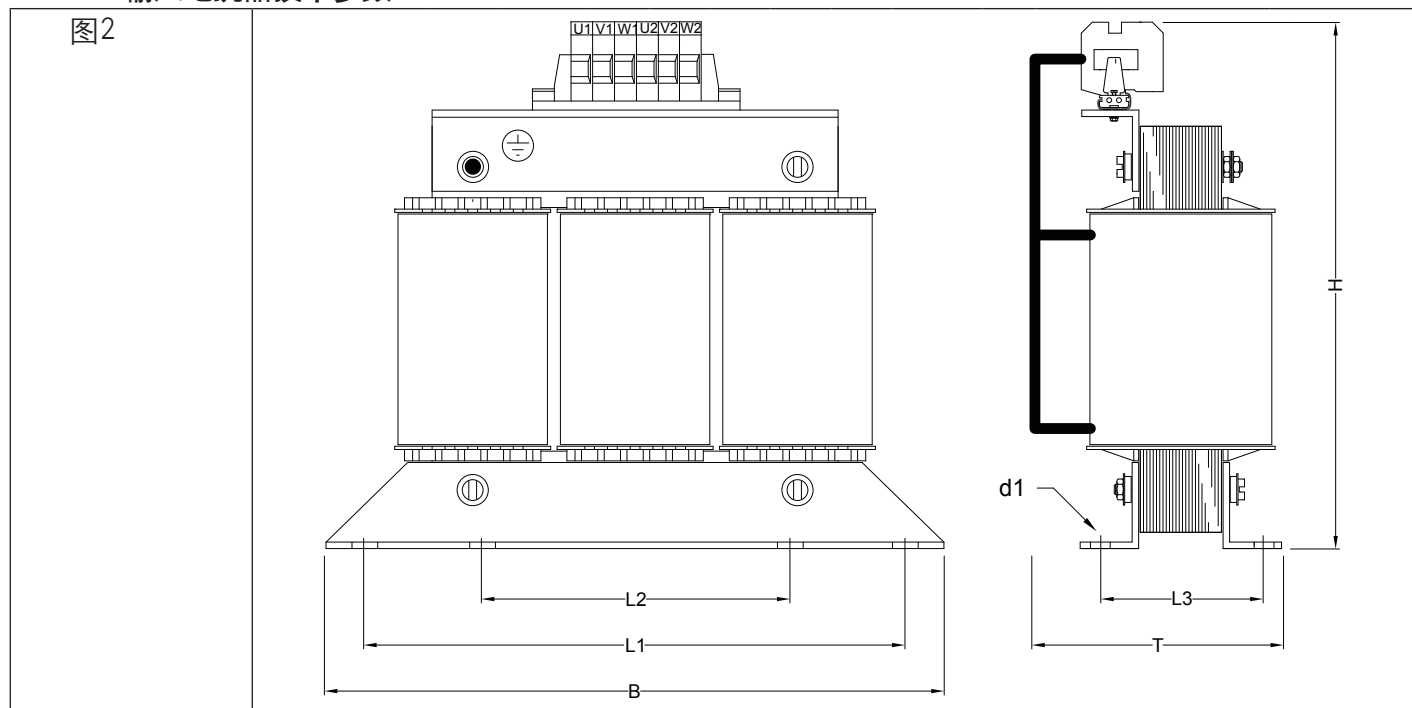
图1

图2

型号	IN	PV	I <sub>lab</sub>	频率	抑制水平/ 线缆 长度	图	L1	L2	L3	PE	接线	重量
	[A]	[W]	[mA]	[Hz]		No.	[mm]			-		[kg]
23E4T60-1001	180	40	45	45...65Hz	C2 / 30m	2	474	438	414	M10	50 mm <sup>2</sup>	13
25E4T60-1001	250	50	55	45...65Hz	C2 / 30m	2	630	598	574	M10	70 mm <sup>2</sup>	16
26E4T60-1001	280	50	60	45...65Hz	C3 / 30m	1	-	-	-	M12	Ø10.5 mm	14
27E4T60-1001	330	75	60	45...65Hz	C2 / 30m	2	630	598	574	M10	95 mm <sup>2</sup>	18
28E4T60-1001	410	50	60	45...65Hz	C3 / 30m	1	-	-	-	M12	Ø10.5 mm	14

I<sub>N</sub>=额定电流; P<sub>V</sub>=功率损耗; I<sub>lab</sub>=漏电流

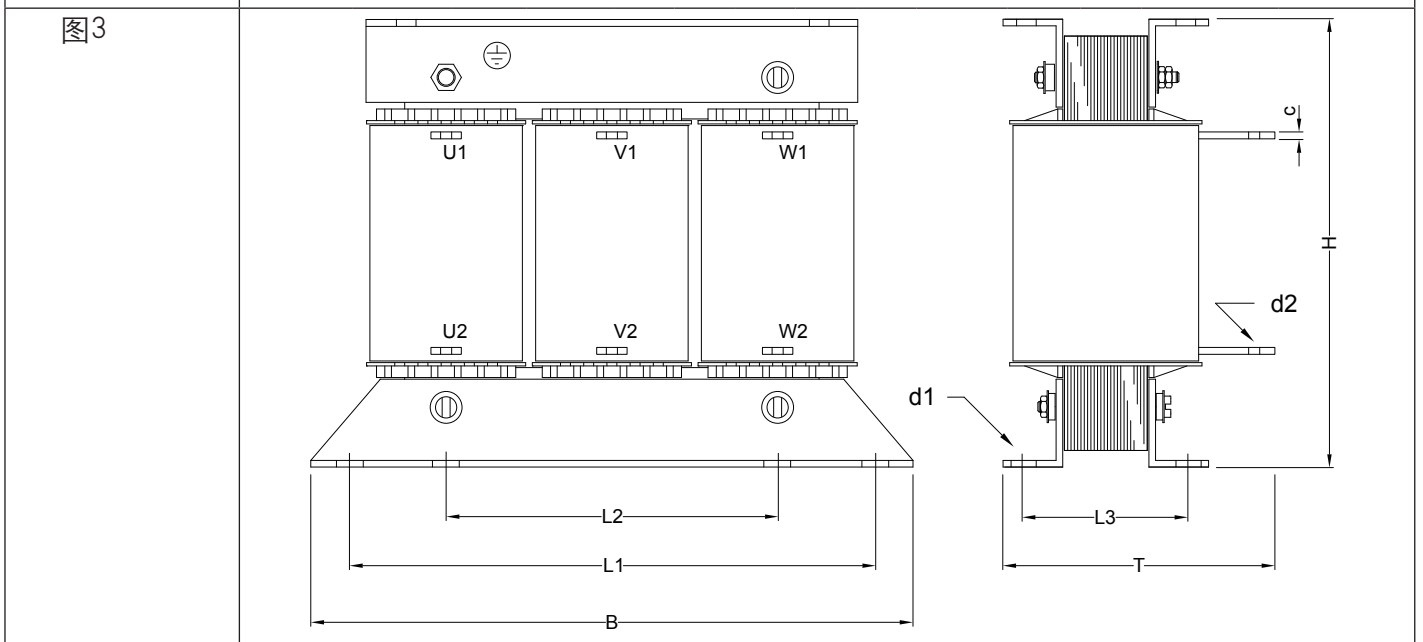
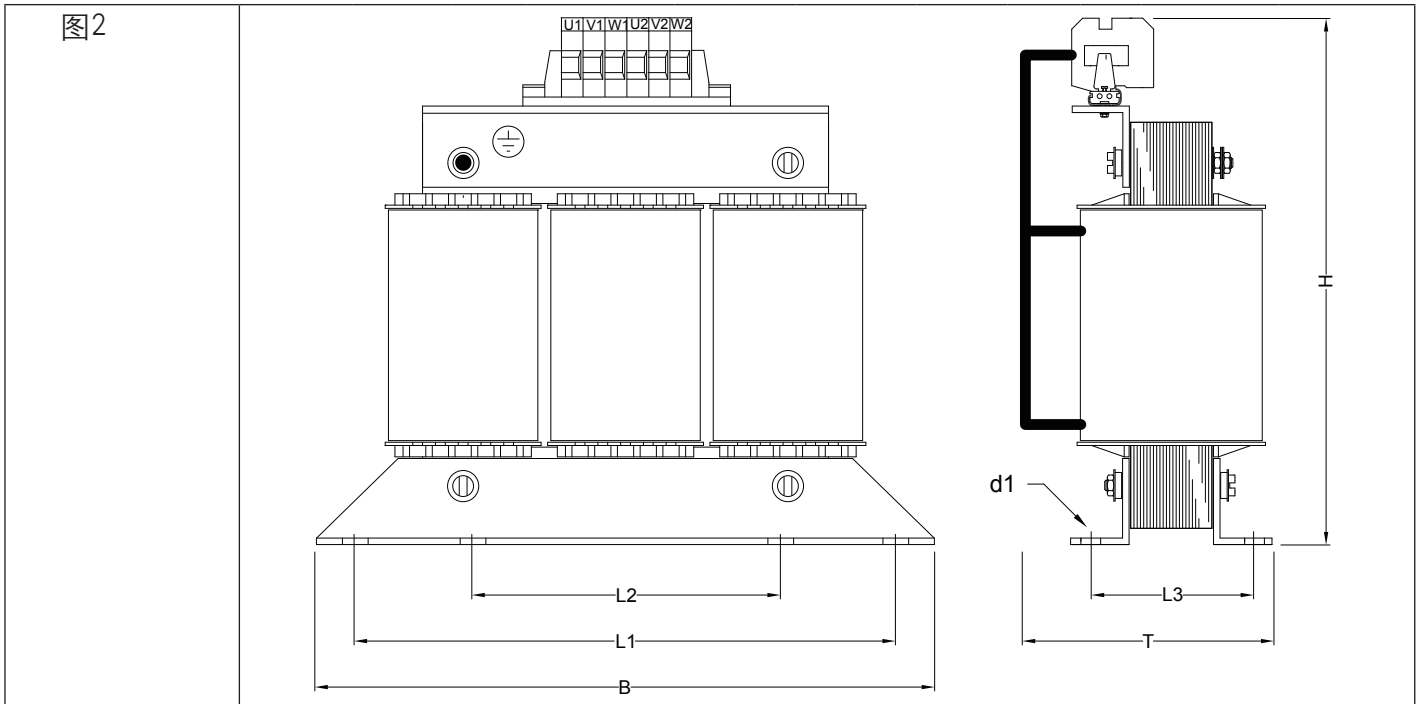
## 2.6.3 输入电抗器技术参数



型号	L mH	IN [A]	PV [W]	Fi- gure	尺寸[mm]						PE	端子	重量 [kg]	
					B	T	H	L1	L3	d1				d2
23DRB18-1741	0,16	180	145	2	267	207	310	249	96	10x16	-	M8	95 mm <sup>2</sup>	24
24DRB18-1541	0,15	200	168	2	267	215	310	249	105	7x12	-	M8	95 mm <sup>2</sup>	28
25DRB18-1341	0,13	230	230	2	267	230	335	249	113	7x12	-	M8	150 mm <sup>2</sup>	31
26DRB28-1141	0,11	270	290	2	352	230	395	249	82	7x12	-	M8	240 mm <sup>2</sup>	37
27DRB28-1041	0,1	300	308	3	352	180	270	328	95	10x16	11	M8	-	48
28DRB28-8031	0,08	400	618	3	480	200	390	450	120	12x20	14	M10	-	61

IN=额定电流; PV=功率损耗

2.6.4 输出电抗器技术参数 ( $U_k=4\%$ ;  $f_{max}=100\text{Hz}$ )



型号	L mH	I <sub>N</sub> [A]	P <sub>V</sub> [W]	图	尺寸[mm]						PE	端子	重量 [kg]	
					B	T	H	L1	L3	d1				d2
23DRC18-8231	0,082	150	215	2	352	200	365	328	108	10x16	-	M8	95 mm <sup>2</sup>	31
24DRC18-6831	0,068	180	300	2	352	210	365	328	115	10x16	-	M8	95 mm <sup>2</sup>	35
25DRC18-5831	0,058	210	400	3	352	230	350	328	121	10x16	30x3	M8	-	44
26DRC18-4931	0,049	250	485	3	352	245	350	328	136	10x16	30x3	M8	-	54
27DRC18-3631	0,036	330	525	3	352	257	350	328	148	10x16	30x5	M8	-	60
28DRC18-3131	0,031	400	600	3	412	250	370	388	136	10x16	30x5	M8	-	70

I<sub>N</sub>=额定电流; P<sub>V</sub>=功率损耗



使用输出电抗器时电机线缆不得超过最大长度。

## 2.7 功率单元接线

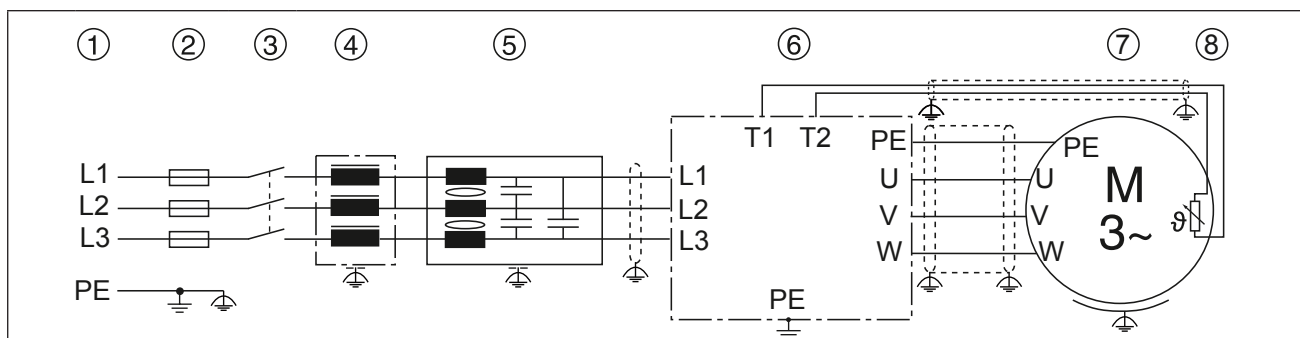
### 2.7.1 主电源和电机接线



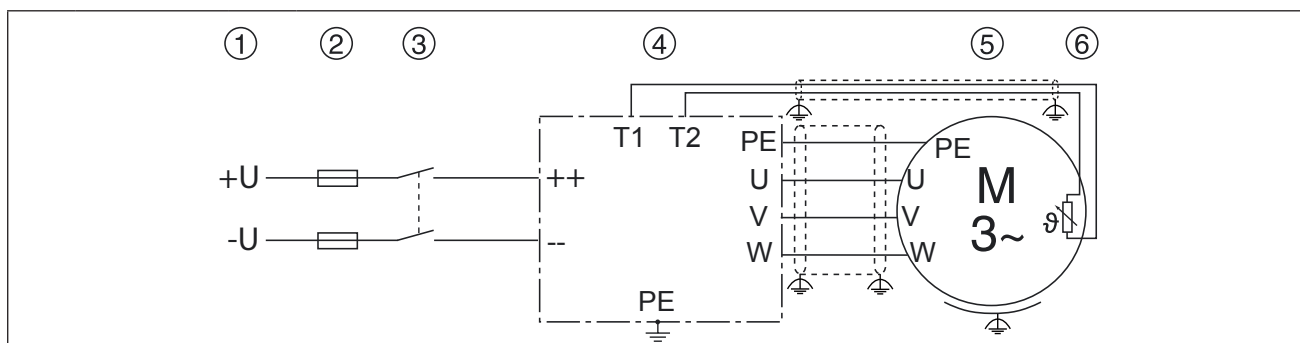
电源进线与电机出线接反会导致功率单元损坏。



注意用电安全和正确连接电机极性！



图例	1	主电源
	2	主熔断器
	3	主接触器
	4	输入电抗器
	5	高频滤波器
	6	KEB COMBIVERT F5/F6
	7	电机 (详见 2.7.3)
	8	电机温度保护传感器 (详见2.7.4)



图例	1	直流电源
	2	直流保险丝
	3	主接触器
	4	带直流输入的KEB COMBIVERT F5/F6
	5	电机 (详见 2.7.3)
	6	电机温度保护传感器 (详见2.7.4)



### 2.7.2 电机电缆选择

正确选型和连接电机电缆至关重要：

- 漏电流更低，电机轴寿命更长
- EMC电磁兼容性更好
- 线间耦合电容更小
- 瞬态电流引起的损耗较小

图 2.7.2	带三个接地保护导体的电机屏蔽电缆的截面图
	<p>大功率电机建议使用对称屏蔽电缆 (&gt;30kW)。具有三重接地保护，均匀地分布在相线之间。</p> <p>如果当地规范允许，电缆本身可以不带接地保护，但必须外加接地线。某些电缆的屏蔽层兼做接地保护。</p> <p>请参考电缆制造商所提供的数据。</p>

### 2.7.3 电机接线

电机接线标准如下表所示：

电机接线			
230/400V电机		400/690V电机	
230V	400V	400V	690V
三角	星形	三角	星形
电机的星形接线		电机的星形接线	
请参考电机制造厂商所提供的接线图！			
保护电机防止尖峰电压！		变频器输出电压斩波的 $du/dt$ 约为 $5kV/\mu s$ ，引起电机端的电压尖峰，会危害电机绝缘，应尽量避免使用15米以上电机电缆。可安装输出电抗器、 $du/dt$ 滤波器或正弦滤波器用于保护电机。	

## 2.7.4 温度检测 T1, T2

参数In.17高位字节代表变频器内置温度模块类型。F5/F6 COMBIVERT可以在标准/PTC评估之间切换。KTY/PTC评估模式可以任意切换。所需功能由Pn.72调用和运行按照下表：

In.17	T1, T2功能	Pn.72	阻值	显示ru.46	故障/告警 <sup>1)</sup>
0xh	PTC (依照 DINEN60947-8)	-	< 750Ω	T1-T2短路	-
			0.75...1.65 kΩ (复位阻值)	无定义	-
			1.65...4 kΩ (脱扣阻值)	无定义	x
			> 4 kΩ	T1-T2断路	x
5xh	KTY84	0	< 215Ω	故障检测 <sup>2)53</sup>	x
			498Ω	1°C	- <sup>2)</sup>
			1 kΩ	100 °C	x <sup>2)</sup>
			1.722 kΩ	200°C	x <sup>2)</sup>
	> 1811Ω	故障检测 <sup>2)54</sup>	x		
	PTC (依照 DINEN60947-8)	1	< 750Ω	T1-T2短路	-
			0.75...1.65 kΩ (复位阻值)	T1-T2短路	-
			1.65...4 kΩ (脱扣阻值)	T1-T2断路	x
> 4 kΩ			T1-T2断路	x	
6xh	PT100	-	需定制		
1)	开环操作模式 (GENERAL) 默认关闭, 需设定相关参数Pn.12, Pn.13, Pn.62和Pn.72, 开启功能。				
2)	可在Pn.62设定脱扣温度 (F6=>pn11/14)。				



通过以下参数设定故障或报警  
Pn.12 (CP.28), Pn.13 (F6=>pn12/13).

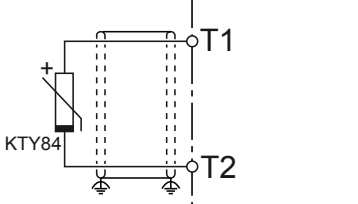

在不同应用中, 温度信号可用于以下用途:


功能	模式 (F5=>Pn.72; F6->dr33)
电机温度显示和监测	KTY84
电机温度显示和监测	PTC
水冷电机温度控制 <sup>1)</sup>	KTY84
一般故障传感器	PTC
1) 如果温度输入用于其它功能, 水冷变频器的电机温度控制可通过变频器的水冷循环来间接实现。	



- 不要把电机的KTY或PTC电缆 (屏蔽电缆) 与控制电缆放在一起!
- KTY和PTC电缆只允许以双屏蔽的形式在电机电缆中走线!

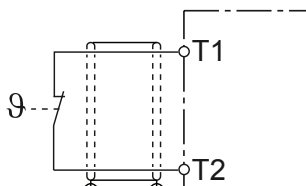
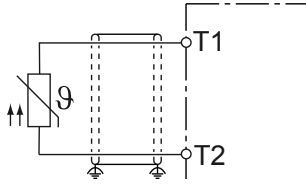
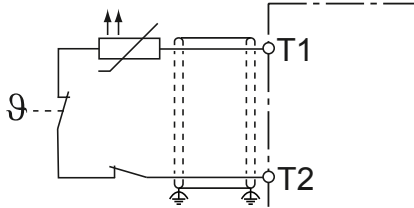
## 2.7.4.1 KTY形式温度输入的使用

制动电阻接线	
	<p>KTY传感器是有极性的半导体器件，必须正确连接！正极接T1！否则会导致高温测量不正确，从而不能保护电机绕组。</p>
	<p>KTY传感器不能与其它设备混用，否则会导致测量出错。</p>

	<p>KTY84内部结构和设计示例参见其应用手册。</p>
---	-------------------------------






## 2.7.4.2 PTC形式温度输入的使用

如果温度检测是以PTC的形式，在指定阻值范围内，用户可选择以下连接方式：  
这有：

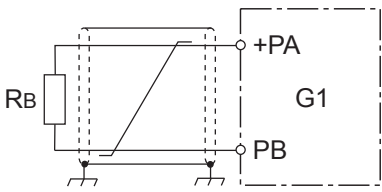

PTC模式配线示例	
<p>双金属片 (NC)</p>	
<p>温度传感器 (PTC)</p>	
<p>多传感器串联</p>	

如果不需要温度检测功能，通过设置Pn.12=“7” (CP.28) 关闭功能 (GENERAL开环模式默认) 或者短接T1 T2。

### 2.7.5 制动电阻接线

	发电模式下，制动电阻将电机回馈能量转化为热能，从而导致电阻产生高温。装配时，请采用适当保护措施以避免接触和火灾隐患。
	当回馈能量较多时，建议选用回馈单元，将产生的多余能量回馈电网。
	当制动晶体管出现故障时，必须切断主电源，以防止火灾隐患。
	发电模式下，即使切断了主电源，变频器仍在运行。必须切断使能信号，关闭变频器调制。可以由T1/T2端子或外部故障信号数字量输入完成。针对各种情况，变频器进行相应编程。
	额定输入电压为480VAC的“Basic”控制类型的变频器不可以接制动电阻。但无安全功能的其他控制类型变频器（A，E，G，H，M）的响应阈值必须调整到至少770VDC（详见附件D）。

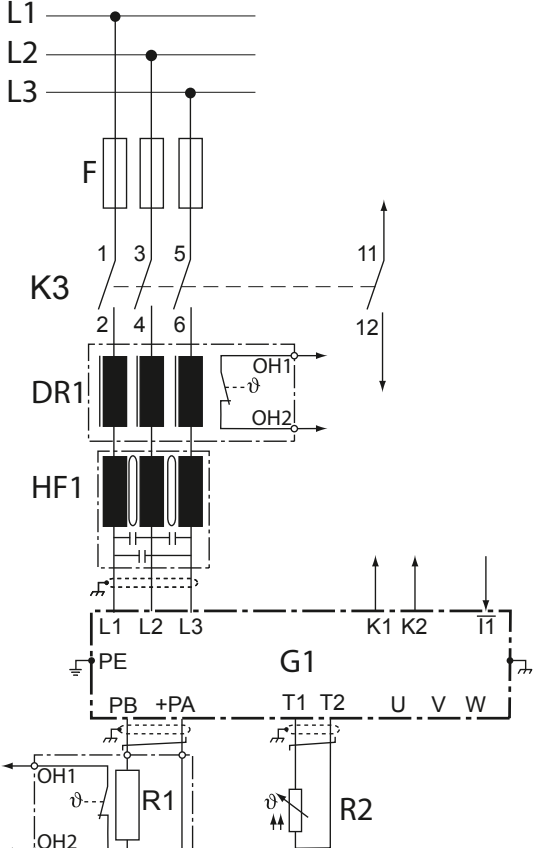
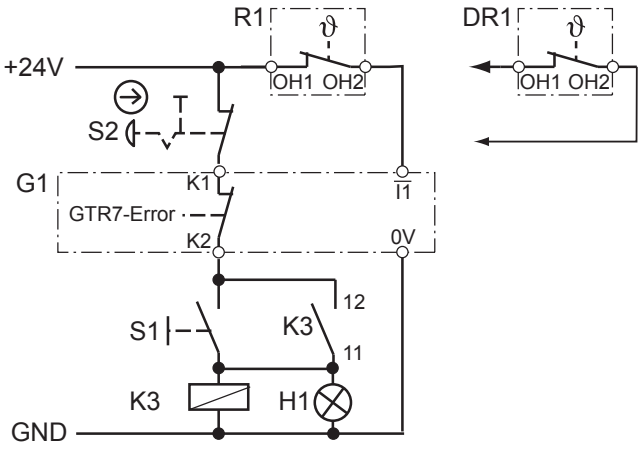
#### 2.7.5.1 无温度监测的制动电阻

无温度监测的内部安全制动电阻	
	
	在没有温度检测的情况下使用时，制动电阻本身必须安全。

### 2.7.5.2 带过热保护和GTR7监测的制动电阻（水冷变频器）

该电路提供GTR7（制动晶体管）故障的直接保护。当制动晶体管发生故障时，内置热继电器断开触点K1/K2同时发出“E.Pu”故障信号。常闭触点 K1/K2串入主接触器的保持回路，以便在故障状态下切断电源。同时触发内部故障，确保回馈运行安全。制动电阻和输入电抗器的所有其它故障都可以通过数字输入来触发。该输入必须被编程为“external error”（外部故障）

	如果端子T1/T2没有用于电机的PTC/KTY 温度检测，那么该端子可用作外部故障输入。此时必须选用PTC模式。
---	--

含过热保护的制动电阻（带GTR7监测）			
			
K3	含辅助触点的主接触器	R1	含温度开关的制动电阻
S1	启动开关	R2	例如电机的PTC或KTY84传感器
S2	紧急停止开关	DR1	含温度开关的输入电抗器 (可选)
H1	脱扣控制	HF1	高频滤波器
G1	带GTR7检测功能（继电器30V直流/1A）和可编程输入I1的变频器		

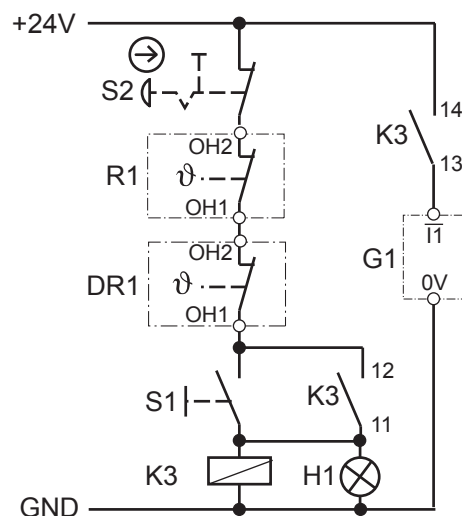
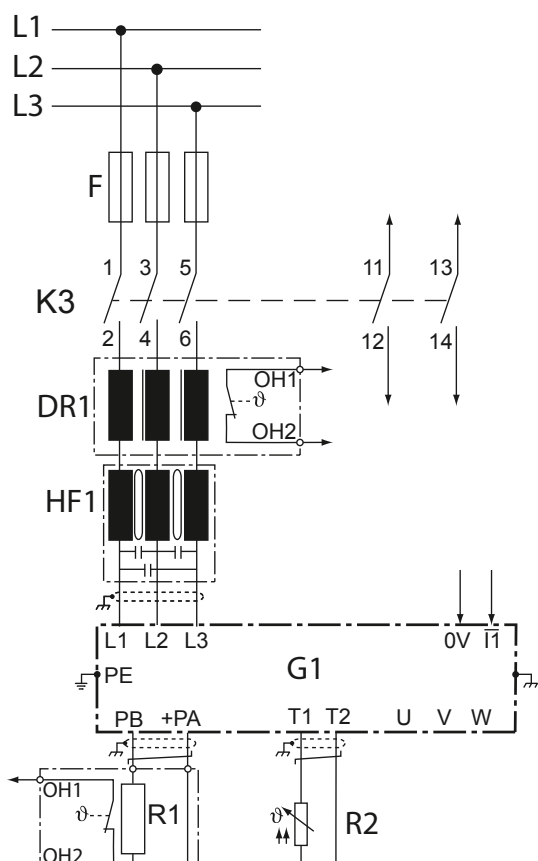
## 2.7.5.3 含过热保护的制动电阻（无GTR7监测） （风冷变频器）

该电路提供GTR7（制动晶体管）故障的直接保护。当制动晶体管发生故障时，内置热继电器断开触点OH。OH触点串入主接触器的保持回路，以便在故障状态下切断电源。故障信号通过K3辅助触点释放。同时触发内部故障，确保回馈运行安全。该输入必须被编程为“external error”（外部故障），输入信号逻辑取反。K3自保电路有效地防止了制动电阻冷却后自动重启。



如果端子T1/T2没有用于电机的PTC/KTY温度检测，那么该端子可用作外部故障输入。此时必须选用PTC模式。

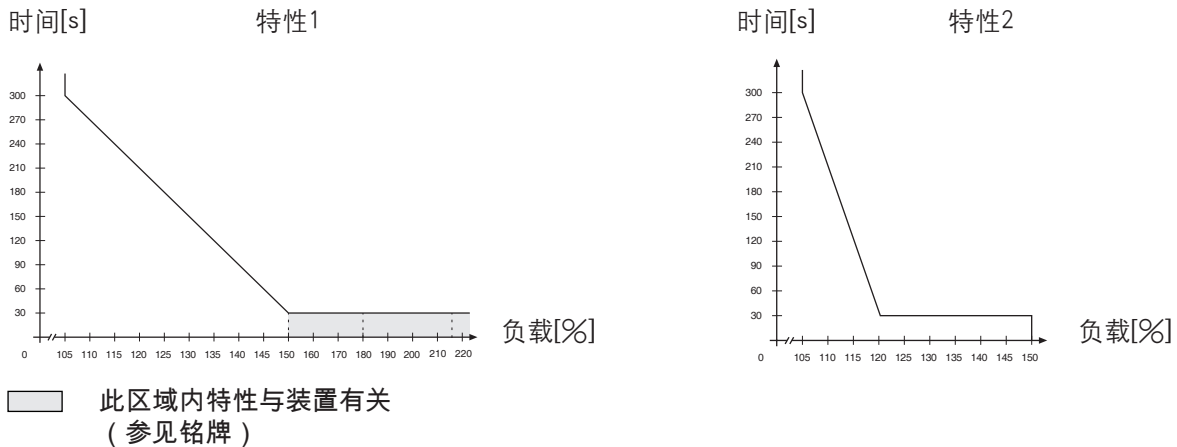
含过热保护的制动电阻（无GTR7监测）



K3	含辅助触点的主接触器	R1	含温度开关的制动电阻
S1	启动开关	R2	例如电机的PTC/KTY84传感器
S2	紧急停止开关	DR1	含温度开关的输入电抗器 (可选)
H1	脱扣控制	HF1	高频滤波器
G1	带可编程输入I1的变频器		

## 附录A

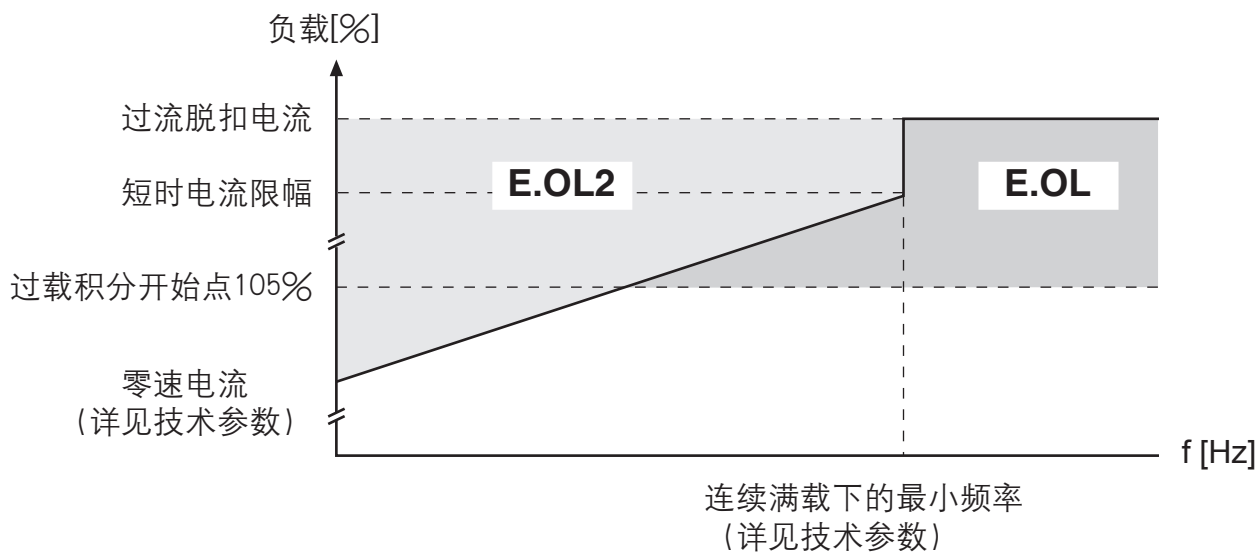
### A.1 过载特性曲线



负载超过105%时，过载积分器开始工作。当负载回落后，积分值也开始下降。当积分值达到变频器过载特性曲线值时，触发过载故障E.OL。

### A.2 低速过载保护

仅适用于MULTI和SERVO操作模式



如超出允许电流，延时280毫秒触发E.OL2。

### A.3 电机电压计算

设备标定的电机电压取决于所使用的组件。主电压的降低情况参见下表：

输入电抗器Uk	4%	示例: 如果在弱电网下, 同时选择了主电抗器、电机电抗器、 变频器闭环, 则: 400V电源电压-15%=340V电机电压
变频器开环	4%	
变频器闭环	8%	
输出电抗器Uk	1%	
弱电网	2%	

### A.4 保养

只有专业人员才能进行保养。安全注意事项如下：

- 通过断路器断开主回路
- 避免重启
- 等待电容放电（必要时可以测量"+PA"与"- "之间的电压，或者"++"与"--"之间的电压）
- 通过测量确定电压损失

为了避免故障和过早老化，必须定期进行下列措施。

周期	功能
经常	注意电机异常声音（如：振动）以及变频器的异常声音（如：风扇）。
	注意电机或变频器异味（如：电容器电解液，电机绕组烧坏）。
每月	检查装置螺钉是否松动和插头是否牢固。
	清洁变频器的污垢和灰尘。 尤其关注散热片和风扇护栏。
	检查和清洁空气过滤器和冷却控制开关柜内的空气过滤器。
	检查KEB COMBIVERT风扇。当风扇有大的振动和噪音时必须更换掉。
每年	检查KEB COMBIVERT风扇。当风扇有大的振动和噪音时必须更换掉。

### A.5 贮存

KEB COMBIVERT的直流母线上带有电解电容器。如果铝电解电容断电存储，绝缘介质阳极氧化膜会慢慢脱落。由于绝缘介质阳极氧化膜没有得到更新，如果电容器在额定电压下运行，高漏电流会破坏电容器。

为避免设备损坏，KEB COMBIVERT在长时间储存后必须按照下列标准进行重新启动：



贮存期<1年			
• 可以不经过特殊方式直接启动			
贮存期1…2年			
• 使变频器处于非调制的情况下先通电一个小时			
贮存期2…3年			
• 移除所有主回路的连接电缆，尤其是制动电阻或制动模块			
• 断开使能 (ST)			
• 变频器输入端连接调压器			
• 缓慢提升调压器达到指定的输入电压 (>1分钟) 并保持通电时间不小于规定时间。			
	电压等级	输入电压	通电时间
	400V	0...280V	15分钟
		280...400V	15分钟
		400...500V	1小时
贮存期>3年			
• 输入电压同上，通电时间根据超出年限翻倍，直至最终更换电容。			

通过重新激活，KEB COMBIVERT可以运行在额定条件下或重新贮存。

#### A.5.1 冷却回路

如果变频器停机时间较长，冷却回路必须完全排空。当环境温度低于0°C时，必须使用压缩空气吹干冷却回路。

## 附录 B

### B.1 认证

#### B.1.1 CE标志

CE认证确保变频器和伺服驱动器的研发和制造符合欧盟低电压指令2006/95/EC要求。


必须先确保变频器或伺服驱动器安装符合机械指令（2006/42/EC）以及EMC-指令（2004/108/EC）（附注EN60204），否则禁止启动。

变频器和伺服驱动器满足低电压指令2006/95/EC要求。

且执行EN61800-5-1系列统一标准和EN60439-1和EN60146标准。

本产品只是有限地符合IEC61800-3产业标准。它有可能给住宅区带来电磁干扰。在这种情况下，操作者可能需要采取相应的措施。

#### B.1.2 UL Marking

	UL认证相关标志贴在KEB变频器的铭牌上。
--	-----------------------

为了符合UL在北美和加拿大市场的使用标准，必须遵守以下说明（UL原文）：

- Control Board Rating (max. 30Vdc, 1A)
- „Maximum Surrounding Air Temperature 45°C“
- Degree of Overload Protection provided internally by the Drive, in percent of full load current.
- Motor protection by adjustment of inverter parameters. For adjustment see application manual parameters Pn.14 and Pn.15.
- Wiring Terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuit.
- „Use 75°C Copper Conductors Only“
- Terminals - Torque Value for Field Wiring Terminals, the value to be according to the R/C or Unlisted Terminal Block used.
- Ground Terminals - „Ground Stud and Nut shall be connected with UL Listed Ring Connectors (ZMVV), rated suitable“. The suitable Torque Value of the Nuts in Nm.
- „Devices are intended for use in pollution degree 2 environment“ (or similar wording)
- „Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes“, or the equivalent“.

Short Circuit rating and Branch Circuit Protection:  
Following marking shall be provided:

23.F5/F6 240V models:

„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum when Protected by Class \_\_\_ Fuses, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

or when Protected by A Circuit Breaker Having an Interrupting rating Not Less than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480V maximum, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

All 480V Models:

„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when Protected by Class \_\_\_ Fuses, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

or when Protected by A Circuit Breaker Having an Interrupting rating Not Less than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480V maximum, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

Table I Branch Circuit Protection for KEB inverters F5/F6–U housing:

a) UL 248 Fuses; Class RK5, J or L as specified below

Inverter F5/F6	Input Voltage [ V ]	UL 248 Fuse Class RK5 or J [A]	UL 248 Fuse Class L max. [A]
23.	240 / 3ph	350	–
23.	480 / 3ph	200	500
24.	480 / 3ph	225	600
25.	480 / 3ph	275	700
26.	480 / 3ph	300	800
27.	480 / 3ph	350	1000
28.	480 / 3ph	400	–

b) UL 489 Circuit Breaker

Inverter F5/F6	Input Voltage [ V ]	UL 489 MCCB [A]	Siemens Cat. No.
23.	240 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
23.	480 / 3ph	250	3VL250 / FG-frame
24.	480 / 3ph	250	3VL250 / FG-frame
25.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
26.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
27.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
28.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame

## 附录C


## C.1 水冷变频器安装

连续运行的水冷变频器的工作温度比风冷变频器更低，有利于提高变频器风扇、母线电容、功率模块（IGBT）的使用寿命，功率损耗亦有改善。某些应用中，客户设备工艺本身需要冷却介质，通常建议使用水冷变频器。使用时必须严格遵守以下规则。

## C.1.1 散热器和压力

设计系统	材料（电势）	最大运行压力	连接件
压铸散热器	铝（-1.67V）	10 bar	00.00.650-G140

散热器用密封圈密封和连接件都进行了表面保护处理（阳极氧化处理）。

	为了避免散热器形变和损害，运行压力及短时压力峰值都不得超过指定的最大值。
	参见压力容器指导97/23/EG。

## C.1.2 冷却回路材料

由于在冷却回路中的螺丝连接件和金属制品与冷却液直接接触（电解质），选择一种能与散热器形成较小电压差的金属以避免接触腐蚀和斑蚀（电解电压系列，见表1.5.2）。推荐用铝质螺丝或镀镍镀锌钢质螺丝进行连接。其他材料在安装之前必须进行全面检验。具体应用中客户自己检查整个冷却回路，确保材料符合要求。注意：软管和密封圈需使用无卤素材料。因误用材料并由此产生腐蚀而导致损害的，本公司免责！

材料	生成离子	标准电势	材料	生成离子	标准电势
锂	Li <sup>+</sup>	-3.04V	钴	Co <sup>2+</sup>	-0.28V
钾	K <sup>+</sup>	-2.93V	镍	Ni <sup>2+</sup>	-0.25V
钙	Ca <sup>2+</sup>	-2.87V	锡	Sn <sup>2+</sup>	-0.14V
钠	Na <sup>+</sup>	-2.71V	铅	Pb <sup>3+</sup>	-0.13V
镁	Mg <sup>2+</sup>	-2.38V	铁	Fe <sup>3+</sup>	-0.037V
钛	Ti <sup>2+</sup>	-1.75V	氢	2H <sup>+</sup>	0.00V

材料	生成离子	标准电势	材料	生成离子	标准电势
铝	Al <sup>3+</sup>	-1.67V	铜	Cu <sup>2+</sup>	0.34V
锰	Mn <sup>2+</sup>	-1.05V	碳	C <sup>2+</sup>	0.74V
锌	Zn <sup>2+</sup>	-0.76V	银	Ag <sup>+</sup>	0.80V
铬	Cr <sup>3+</sup>	-0.71V	铂	Pt <sup>2+</sup>	1.20V
铁	Fe <sup>2+</sup>	-0.44V	金	Au <sup>3+</sup>	1.42V
镉	Cd <sup>2+</sup>	-0.40V	金	Au <sup>+</sup>	1.69V

### C.1.3 冷却液要求

冷却液要求取决于环境及所使用的冷却系统。冷却液通用要求：

标准	TrinkwV2001, DIN EN12502第1–5段, DIN50930第6段, DVGW工作手册W216
VGB冷却水指令	VGB冷却水指令 (VGB-R455P) 包括常见的冷却工艺介绍。特别是冷却系统的冷却水和组件之间的相互作用进行了描述。
pH值	铝特别容易被盐碱腐蚀。铝最佳PH值7.5... 8.0。
磨料物质	磨料物质 (石英砂) 会阻塞冷却回路。
铜屑	铜屑会粘附在铝上并导致接触腐蚀。由于存在电解电压差, 铜不应和铝一起使用。
硬水	冷却水也许不会引起水垢或沉淀物。它应具有较低的总硬度 (<20°d) 特别是碳酸盐硬度。
软水	软水 (<7°dH) 会腐蚀材料。
防冻	当散热器和冷却液暴露在零度以下的场合时, 必须选用一种合适的防冻剂。请使用同一品牌添加剂产品以获得更好的兼容性。
防腐蚀	可添加防锈剂, 与防冻剂共同使用。但防冻剂必须占20...25Vol%浓度, 避免影响防冻效果。

开放式和半开放式冷却系统的特殊要求：

杂质	半开放式冷却系统中的固体杂质可以通过选用合适的滤水器消除。
含盐浓度	半开放式系统中的蒸发会让水中含盐浓度增加，使其更具腐蚀性。可以通过加入净水和排出使用过的水来预防。
藻类和微生物	水温升高和接触空气会导致藻类和微生物数量上升。藻类和微生物会阻塞过滤器妨碍水循环。含抗微生物的添加剂可以防止此类情况。特别是在长时间关闭冷却回路时，定期维护显得尤为重要。
有机物	污染物中的有机物质必须尽可能的小，因为这会导致水变得粘稠。



由阻塞，腐蚀散热器或明显操作失误所引起的损害，本公司免责。

#### C.1.4 冷却系统连接

- 依照手册连接导管
- 连接软管必须柔软、耐压，并用安装夹固定
- 注意水流方向及密封性！
- 启动变频器之前必须开启水冷系统。

水冷系统可以使用开放式和封闭式系统。我们推荐使用封闭式水冷系统，这样冷却剂的污染风险最小。最好安装监控冷却液PH值的监视器。

注意等电位连接电缆的截面积满足要求，以避免接触腐蚀。

#### C.1.5 冷却液温度和凝露

进水温度最高不得超过40°C。

散热器的最大温度为60°C或90°C这取决于功率单元和过载容量（详见“技术参数”）。为了确保安全运行，冷却液排出时温度必须低于此温度10K。

较高的空气湿度和温度会导致凝露，凝露对于变频器来说是十分危险的，会引起短路并可能损坏变频器。

用户必须保证避免任何可能出现的凝露！

为了避免水分凝结可以实行以下措施。推荐应用这两种方法。

### 冷却液加热

通过在冷却回路中使用加热设备来控制冷却液温度。结露点参照下表：

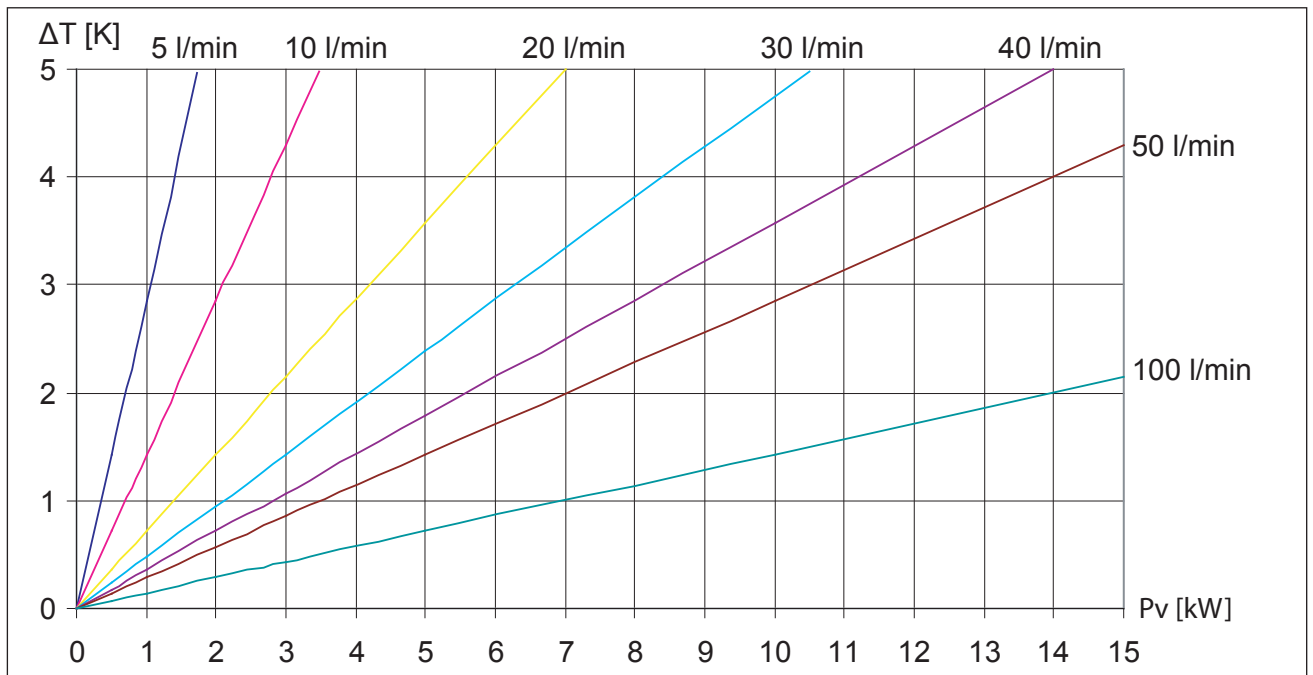
冷却液入口温度 [°C] 取决于环境温度和空气湿度

空气湿度[%] \ 环境温度 [°C]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-25	-45	-40	-36	-34	-32	-30	-29	-27	-26	-25
-20	-42	-36	-32	-29	-27	-25	-24	-22	-21	-20
-15	-37	-31	-27	-24	-22	-20	-18	-16	-15	-15
-10	-34	-26	-22	-19	-17	-15	-13	-11	-11	-10
-5	-29	-22	-18	-15	-13	-11	-8	-7	-6	-5
0	-26	-19	-14	-11	-8	-6	-4	-3	-2	0
5	-23	-15	-11	-7	-5	-2	0	2	3	5
10	-19	-11	-7	-3	0	1	4	6	8	9
15	-18	-7	-3	1	4	7	9	11	13	15
20	-12	-4	1	5	9	12	14	16	18	20
25	-8	0	5	10	13	16	19	21	23	25
30	-6	3	10	14	18	21	24	26	28	30
35	-2	8	14	18	22	25	28	31	33	35
40	1	11	18	22	27	31	33	36	38	40
45	4	15	22	27	32	36	38	41	43	45
50	8	19	28	32	36	40	43	45	48	50

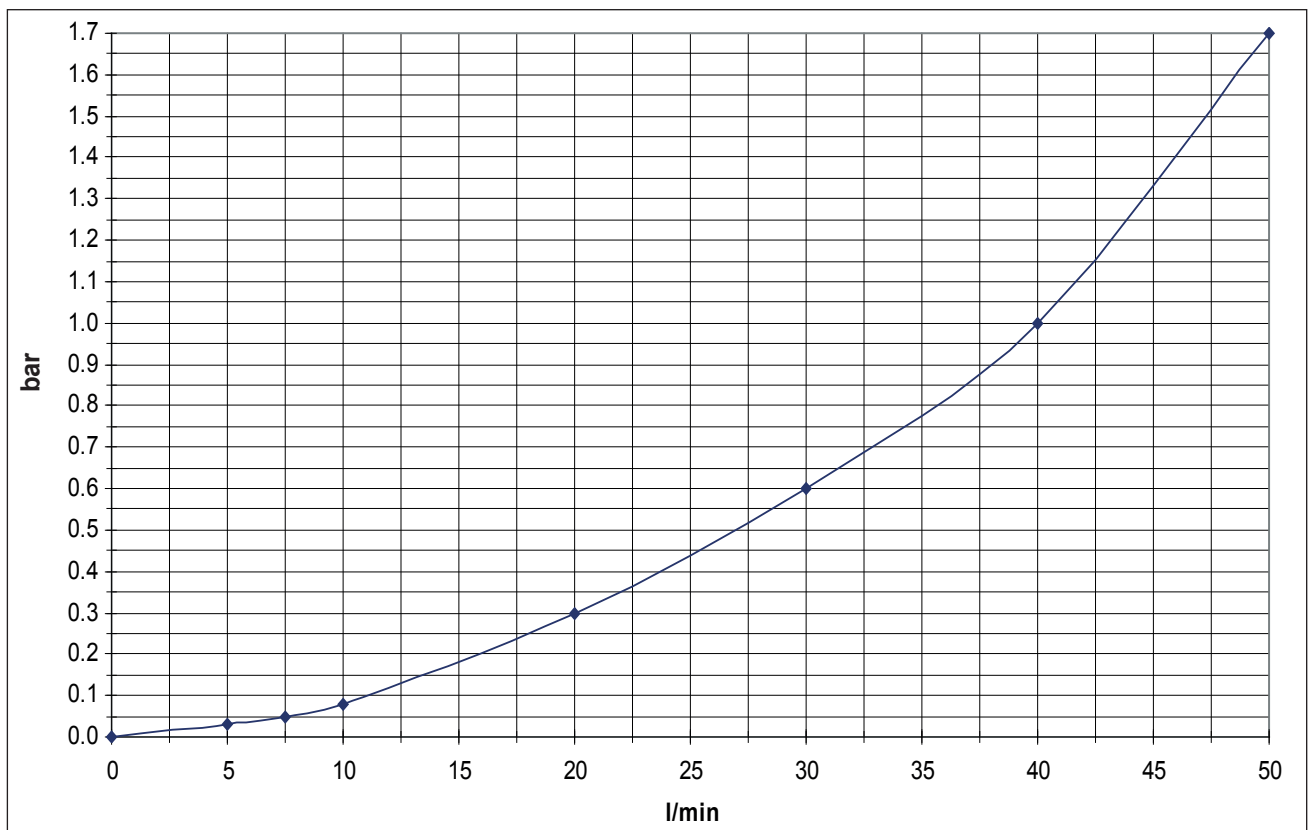
### 温度控制

冷却系统可以使用气动阀或电磁阀，通过继电器进行控制。为避免过压，温度控制阀必须装在冷却回路前，使用普通阀门即可。注意阀门必须完好并且没有完全关闭掉。

C.1.6 冷却液温升与功率损耗和流量的关系



C.1.7 冷却液压降与流速的关系



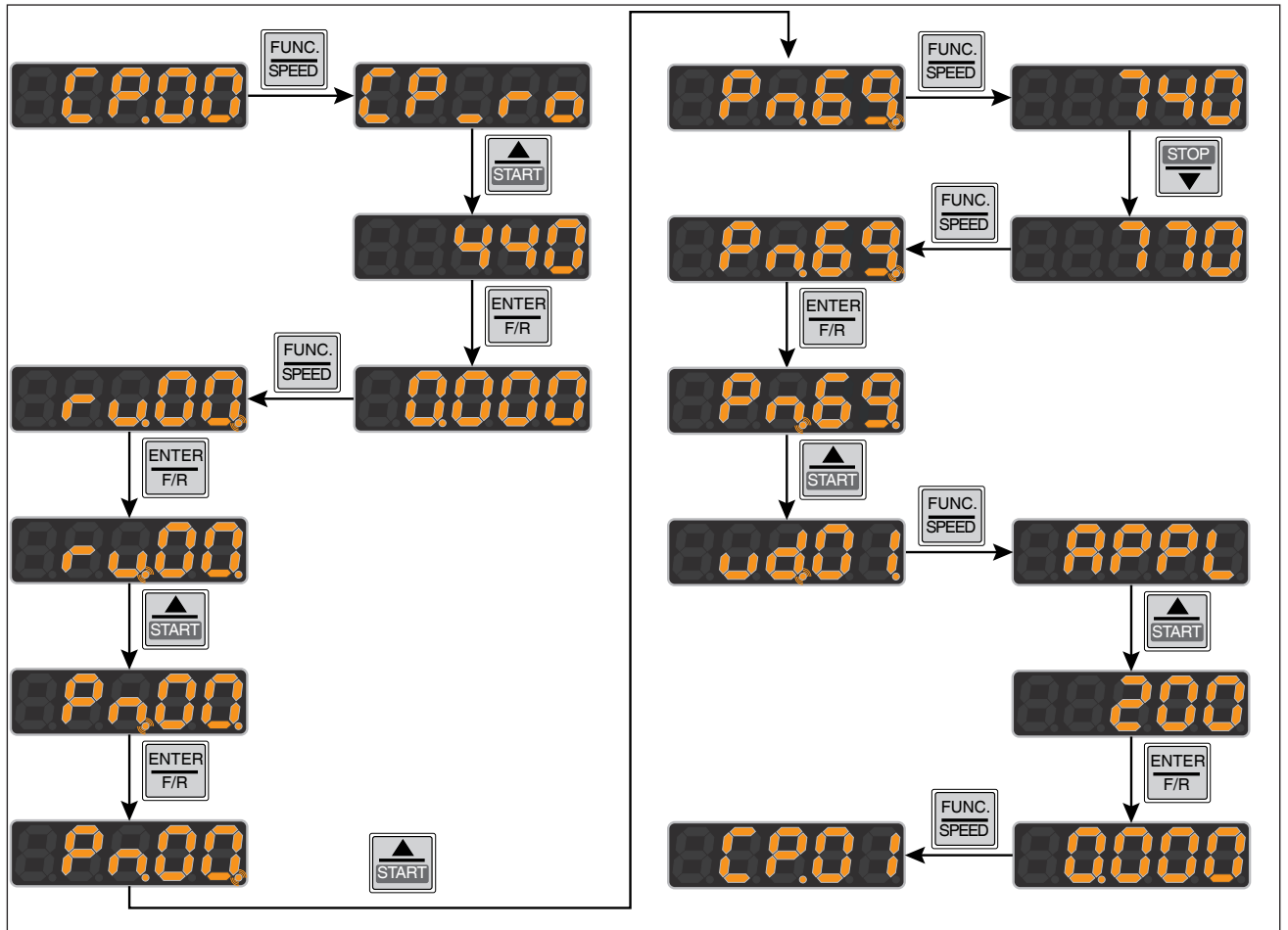


附录D

**D.1 改变制动晶体管的响应阈值**

(“BASIC”控制方式下无效)

为了避免制动晶体管在额定输入电压480VAC过早动作，响应阈值必须依照以下步骤调整。









## KEB Automation KG

Südstraße 38 • D-32683 Bartrup  
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)

## KEB全球...

### KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk  
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21  
net: [www.keb.at](http://www.keb.at) • mail: [info@keb.at](mailto:info@keb.at)

### KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraardsbergen  
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898  
mail: [vb.belgien@keb.de](mailto:vb.belgien@keb.de)

### 科比传动技术（上海）有限公司

上海市松江区车墩镇茜浦路435号, 201611中国  
电话: +86 21 37746688 • 传真: +86 21 37746600  
网址: [www.keb.cn](http://www.keb.cn) • 邮箱: [info@keb.cn](mailto:info@keb.cn)

### KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Organizační složka  
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice  
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119  
net: [www.keb.cz](http://www.keb.cz) • mail: [info.keb@seznam.cz](mailto:info.keb@seznam.cz)

### KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg  
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281  
mail: [info@keb-drive.de](mailto:info@keb-drive.de)

### KEB España

C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA  
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)  
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035  
mail: [vb.espana@keb.de](mailto:vb.espana@keb.de)

### Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel  
F-94510 LA QUEUE EN BRIE  
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495  
net: [www.keb.fr](http://www.keb.fr) • mail: [info@keb.fr](mailto:info@keb.fr)

### KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Business Park, Morris Close  
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF  
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724  
net: [www.keb-uk.co.uk](http://www.keb-uk.co.uk) • mail: [info@keb-uk.co.uk](mailto:info@keb-uk.co.uk)

### KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)  
fon: +39 02 3353531 • fax: +39 02 33500790  
net: [www.keb.it](http://www.keb.it) • mail: [kebitalia@keb.it](mailto:kebitalia@keb.it)

### KEB Japan Ltd.

15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku  
J-Tokyo 108-0074  
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215  
mail: [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp)

### KEB Korea Seoul

Room 1709, 415 Missy 2000  
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu  
ROK-135-757 Seoul/South Korea  
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770  
mail: [vb.korea@keb.de](mailto:vb.korea@keb.de)

### KEB RUS Ltd.

Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)  
RUS-140091 Moscow region  
fon: +7 495 550 8367 • fax: +7 495 632 0217  
net: [www.keb.ru](http://www.keb.ru) • mail: [info@keb.ru](mailto:info@keb.ru)

### KEB Sverige

Box 265 (Bergavägen 19)  
S-43093 Hälsö  
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124  
mail: [vb.schweden@keb.de](mailto:vb.schweden@keb.de)

### KEB America, Inc.

5100 Valley Industrial Blvd. South  
USA-Shakopee, MN 55379  
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499  
net: [www.kebamerica.com](http://www.kebamerica.com) • mail: [info@kebamerica.com](mailto:info@kebamerica.com)

更多内容及最新联系方式请浏览公司网页: [www.keb.cn](http://www.keb.cn)

© KEB	
物料编号	00F50EB-KU00
版本	2E
日期	10/2016