

1. Введение
2. Общий обзор
3. Технические средства
4. Работа с прибором
5. Параметры
6. Описание функций
7. Ввод в действие
8. Специальные режимы работы
9. Диагностика и устранение ошибок

**10. Планирование размещения и монтажа**

11. Сети

12. Приложение

**10.1 Общий план**

- |        |                                   |   |
|--------|-----------------------------------|---|
| 10.1.1 | Расчет шкафа управления .....     | 3 |
| 10.1.2 | Расчет тормозных резисторов ..... | 4 |
| 11.1.3 | Кабели и предохранители .....     | 6 |

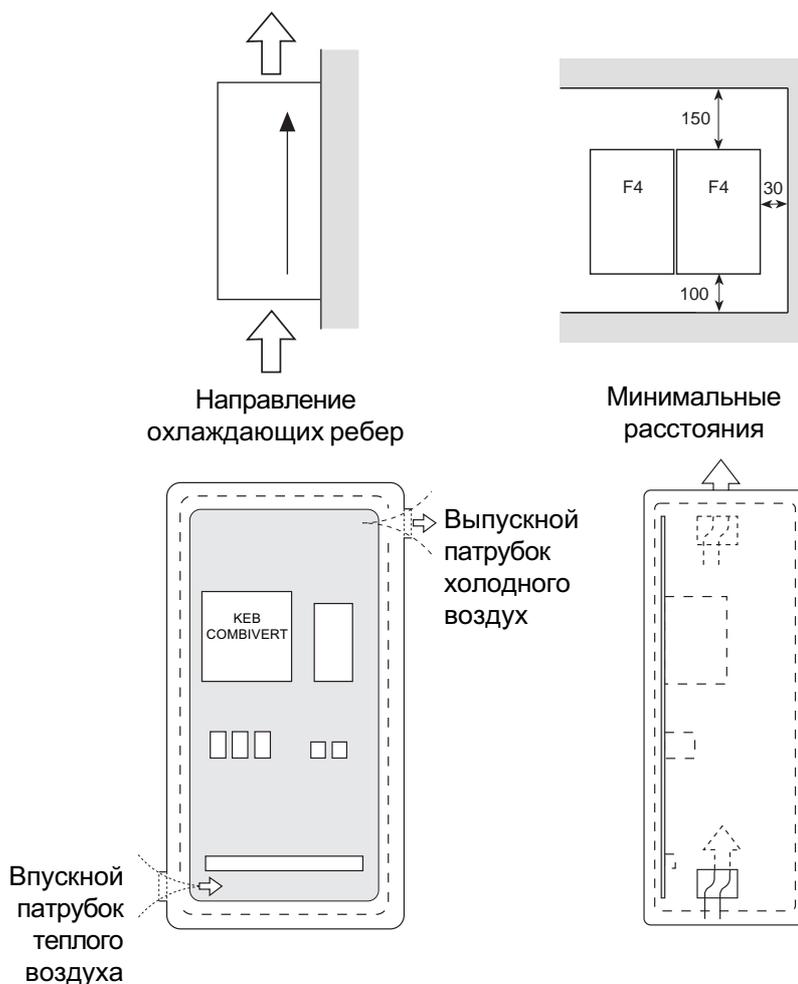
Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©	KEB Antriebstechnik, 1998 All Rights reserved
<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	25.05.01	<b>KEB COMBIVERT F5-M / S</b>		

## 10. Планирование размещения и монтажа

Следующая глава поможет вам на стадии планирования использования приложений.

### 10.1 Общий план

#### 10.1.1 Расчет шкафа управления



#### Площадь шкафа управления

Расчет площади шкафа управления:

$$A = \frac{P_v}{\Delta T \cdot K} \left[ \text{m}^2 \right]$$

- A = площадь шкафа управления
- $\Delta T$  = Перепад температур (стандартное значение = 20 K)
- K = коэффициент теплопередачи (стандартное значение =  $5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ )

- $P_v$  = потеря мощности (см. Технические данные)
- V = производительность вентилятора

Формула для расчета производительности вентилятора

$$V = \frac{3,1 \cdot P_v}{\Delta T} \left[ \text{m}^3/\text{h} \right]$$

- $\left[ \text{m}^2 \right]$
- $\left[ \text{K} \right]$
- $\left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \right]$

За дополнительной информацией обращаться к производителям шкафов управления.

### 10.1.2 Расчет тормозных резисторов

Преобразователь Combivert, оснащенный внешним тормозным резистором или вариантом внешнего тормозного устройства, удобен для ограниченной работы в 4-х квадрантах. Энергия торможения, рекуперлируемая в шину постоянного тока в генераторном режиме работы, рассеивается через тормозной транзистор и гасится в тормозном резисторе. Во время торможения тормозной резистор нагревается. Если он монтируется в шкафу управления, то должно соблюдаться достаточное охлаждение шкафа управления и достаточное удаление от КЕВ COMBIVERT.

Для КЕВ COMBIVERT поставляются различные тормозные резисторы. Просьба ознакомиться с соответствующими формулами и ограничениями (действующего диапазона) на следующей странице .

1. Установить предварительно требуемое время торможения
2. Рассчитать время торможения без тормозного резистора ( $t_{Bmin}$ )
3. Если требуемое время торможения должно быть меньше расчетного времени, то необходимо использовать тормозной резистор ( $t_B < t_{Bmin}$ ).
4. Рассчитать тормозной момент ( $M_B$ ). При расчете следует учесть вращающий момент нагрузки.
5. Рассчитать пиковое тормозное усилие ( $P_B$ ). Пиковое тормозное усилие должно всегда рассчитываться, исходя из худшего случая ( $n_{max}$  до останова).
6. Выбор тормозного резистора:
  - a)  $P_R \geq P_B$
  - б)  $P_N$  выбирается в соответствии с длительностью цикла (продолжительностью включения, ПВ)

Тормозные резисторы должны использоваться только для перечисленных типоразмеров. Максимальная продолжительность цикла тормозных резисторов не должна превосходить:

- 6% ПВ = максимальному времени торможения 8 сек
- 25% ПВ = максимальному времени торможения 30 сек.
- 49% ПВ = максимальному времени торможения 48 сек.

Для более длительных циклов необходимы специально разработанные резисторы. Следует также обратить внимание на непрерывный выпуск тормозных транзисторов.

7. Следует проверить, соответствует ли тормозное время, указанное на тормозном резисторе ( $t_{Bmin}$ ), необходимому времени.

**Ограничение:** Принимая во внимание номинальное значение тормозного резистора и тормозное усилие двигателя, тормозной момент не должен превышать номинальный вращающий момент двигателя более чем в 1,5 раза.

При использовании максимально возможного тормозного усилия размеры преобразователя частоты должны быть рассчитаны на более высокие значения тока.

## Время торможения DEC

Время торможения DEC задается на частотном преобразователе. Если оно слишком мало, KEB COMBIVERT автоматически выключается и появляется сообщение об ошибке OP или OS. приблизительное время торможения можно рассчитать по следующим формулам:

### Формула

#### 1. Время торможения без тормозного резистора

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

действующий диапазон:  $n > n_N$   
(Диапазон ослабления магнитного поля)

#### 3. Пиковое тормозное усилие

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Условие:  $P_B < P_R$

#### 2. Тормозной момент (необходимый)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} - M_L$$

Условие:  $M_B < 1,5 \cdot M_N$   
 $f \leq 70 \text{ Hz}$

#### 4. Время торможения с тормозным резистором

$$t_{Bmin}^* = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

действующий диапазон:  $n_1 > n_N$

Условие:  $\frac{P_R \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$   
 $P_B \leq P_R$

K = 0,25 для двигателя до 1,5 kW	$J_M$ =	массовый момент инерции двигателя	(кгм <sup>2</sup> )
0,20 для двигателя 2,2 от 4 kW	$J_L$ =	массовый момент инерции нагрузки	(кгм <sup>2</sup> )
0,15 для двигателя 5,5 от 11 kW	$n_1$ =	скорость вращения двигателя до замедления	(об/мин)
0,08 для двигателя 15 от 45 kW	$n_2$ =	скорость вращения двигателя после замедления	(об/мин)
0,05 для двигателя 55 от 75 kW		(в простое 0 об/мин)	
0,03 для двигателя > 75 kW	$n_N$ =	номинальная скорость вращения двигателя	(об/мин)

$M_N$ =	номинальный вращающий момент двигателя	(Нм)
$M_B$ =	тормозной момент	(Нм)
$M_L$ =	момент нагрузки	(Нм)
$t_B$ =	время торможения (необходимое)	(сек)
$t_{Bmin}$ =	минимальное время торможения	(сек)
$t_z$ =	длительность цикла	(сек)
$P_B$ =	пиковое тормозное усилие	(Вт)
$P_R$ =	пиковая мощность тормозного резистора	(Вт)

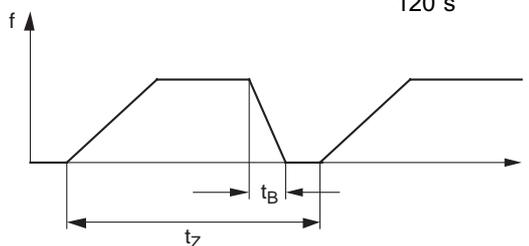
### Продолжительность включения (ПВ)

Продолжительность включения при длительности цикла  $t_z \leq 120$  сек

$$ПВ = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$$

Продолжительность включения при длительности цикла  $t_z > 120$  сек

$$ПВ = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$



## 10.1.3 Кабели и предохранители

На основании сведений из данного раздела вы можете проверить, можете ли вы оптимизировать вашу аппаратуру в отношении использования производственного оборудования. Технические условия взяты из стандарта DIN VDE 0298, часть 4. Приведенные величины применяются приближенно и только для планируемой работы. В пограничных случаях всегда придерживайтесь вышеуказанного стандарта. В ниже приведенной таблице показаны допустимые нагрузки по току для 3-х и/или 5-жильных ПВХ- кабелей (например, 2 или 3 нагруженные жилы) в зависимости от окружающей температуры. Указанный ток должен рассматриваться как входной ток частотного преобразователя.

Поперечное сечение питающего кабеля		Ток в амперах при t°C			
Стандарт	В качестве альтернативы	30°C	40°C	45°C	50°C
0,5 мм <sup>2</sup>	-	7	6	6	5
0,75 мм <sup>2</sup>	-	12	10	10	9
1 мм <sup>2</sup>	-	15	13	13	11
1,5 мм <sup>2</sup>	-	18	16	15	13
2,5 мм <sup>2</sup>	-	26	23	22	18
4 мм <sup>2</sup>	2 x 1,5 мм <sup>2</sup>	34	30	29	24
6 мм <sup>2</sup>	2 x 2,5 мм <sup>2</sup>	44	38	37	31
10 мм <sup>2</sup>	2 x 4 мм <sup>2</sup>	61	53	51	43
16 мм <sup>2</sup>	2 x 6 мм <sup>2</sup>	82	71	69	58
25 мм <sup>2</sup>	2 x 10 мм <sup>2</sup>	108	94	91	77
35 мм <sup>2</sup>	2 x 16 мм <sup>2</sup>	135	117	113	96
50 мм <sup>2</sup>	2 x 16 мм <sup>2</sup>	168	146	141	119
70 мм <sup>2</sup>	2 x 25 мм <sup>2</sup>	207	180	174	147
95 мм <sup>2</sup>	2 x 35 мм <sup>2</sup>	250	218	210	178
120 мм <sup>2</sup>	2 x 50 мм <sup>2</sup>	292	254	245	207
150 мм <sup>2</sup>	2 x 50 мм <sup>2</sup>	330	287	277	234
185 мм <sup>2</sup>	2 x 70 мм <sup>2</sup>	394	343	331	280
240 мм <sup>2</sup>	2 x 95 мм <sup>2</sup>	450	392	378	320
300 мм <sup>2</sup>	2 x 95 мм <sup>2</sup>	507	441	426	360
400 мм <sup>2</sup>	2 x 150 мм <sup>2</sup>	661	575	555	469
500 мм <sup>2</sup>	2 x 185 мм <sup>2</sup>	774	673	650	550

Использование специальных кабелей или способов прокладки кабелей позволяют использовать даже большие токи (см. DIN VDE 0298, часть 4). Кабель двигателя должен соответствовать поперечному сечению питающего кабеля.

Если при использовании длинных проводов (>30 м) требуется получить максимальный вращающий момент на валу, то кабель двигателя должен быть соизмерим со следующим более крупным поперечным сечением для уменьшения сопротивления в линии электропередачи.

Предохранители питающей силовой сети должны быть рассчитаны на номинальный входной ток преобразователя. Токовая/временная характеристика предохранителя должна быть медленно действующей, чтобы не допустить преждевременного срабатывания при использовании резервов мощности преобразователя.