

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



**ATEX**

RU

**B 1091-1**

Эксплуатация двигателей с преобразователями частоты (категория 3D)

Руководство по проектированию к B1091

  
**DRIVESYSTEMS**

## Целевое использование двигателей, работающих с преобразователями частоты

**Соблюдение указаний по проектированию**, перечисленных в руководстве по эксплуатации и установке B1091, а также в руководстве по эксплуатации преобразователя частоты, является **необходимым условием для безотказной работы** устройства и удовлетворения возможных требований по гарантии. Поэтому, прежде чем начинать работу с двигателем, работающим с преобразователем частоты, **нужно прочитать соответствующие руководства!**

Руководство по эксплуатации содержит **важные указания по сервисному обслуживанию**. Поэтому хранить руководство нужно **в непосредственной близости от устройства**.

Асинхронные двигателя трехфазного тока и преобразователи частоты предназначены для приведения в движение и перемещения различных приводных компонентов, поэтому эти устройства находят широкое применение в промышленных и других установках.

На месте эксплуатации следить за соблюдением технических характеристик и условий эксплуатации.

Запрещается использовать преобразователь в составе машин (т.е. приступать к нормальной эксплуатации), чьи характеристики не удовлетворяют требованиями директивы по ЭМС 2004/108/EG. Преобразователь также нельзя вводить в эксплуатацию, если конечный продукт не удовлетворяет требованиям директивы Евросоюза на машины и механизмы 2006/42/EG (в соответствии с EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2013

## Документация

|                          |                                                             |                               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Наименование:            | B1091-1                                                     | Руководство по проектированию |
| Номер по каталогу:       | 605 21 07                                                   |                               |
| Модельный ряд:           | Трехфазные асинхронные двигатели с преобразователем частоты |                               |
| Преобразователи частоты: | SK 2xxE, SK 5xxE                                            |                               |
| Двигатели:               | Стандартные, ATEX<br>IE1, IE2<br>однофазные                 |                               |
| Типы двигателей:         | <b>BG 63S/4 ... 132MA/4</b>                                 |                               |

## Реестр вариантов исполнения

| Предыдущие издания                                                     | Примечания                                            |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| B1091-1 RU, февраль 2013 г.<br>Номер предмета снабжения 605 2107 /0613 | Первое издание, на основе B1091-1 DE / январь 2013 г. |
| B1091-1 RU, Август 2013 г.<br>Номер предмета снабжения 605 2107 /3213  | Переработка компоновки и исправление ошибок           |
|                                                                        |                                                       |

Табл. 1: Реестр вариантов исполнения

## Область применения

Данное руководство по проектированию является дополнением к руководству по эксплуатации и установке B1091 и описывает требования к проектированию систем, в которых используются трехфазные асинхронные двигатели NORD с преобразователями частоты для зоны 22.

## Издатель

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1 • D-22941 Bargteheide • <http://www.nord.com/>

Телефон +49 (0) 45 32 / 289-0 • Факс +49 (0) 45 32 / 289-2555



## Оглавление

|           |                                                                           |           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Техническая информация .....</b>                                       | <b>8</b>  |
| 1.1       | Общая информация .....                                                    | 8         |
| 1.2       | lauee iaci? .....                                                         | 8         |
| 1.3       | Проводка проводов .....                                                   | 9         |
| 1.4       | Ввод в эксплуатацию .....                                                 | 9         |
| 1.5       | Подключение преобразователя частоты и выбор режима эксплуатации .....     | 10        |
| 1.6       | Примеры .....                                                             | 11        |
| 1.6.1     | 1. Пример. Двигатель 100 L/4 .....                                        | 11        |
| 1.6.2     | 2. Пример. Двигатель 100 L/4 .....                                        | 14        |
| 1.7       | Данные двигателей для параметризации преобразователей частоты .....       | 15        |
| 1.7.1     | Значения параметров для характеристики 50 Гц, двигатели IE1 и IE2 .....   | 15        |
| 1.7.2     | Значения параметров для характеристики 87 Гц, двигатели IE1 и IE2 .....   | 16        |
| 1.7.3     | Значения параметров для характеристики 100 Гц, двигатели IE1 и IE2 .....  | 17        |
| <b>2.</b> | <b>Технические характеристики .....</b>                                   | <b>18</b> |
| 2.1       | Двигатели .....                                                           | 18        |
| 2.1.1     | Двигатели, номинальное значение 50 Гц .....                               | 19        |
| 2.1.2     | Двигатели, номинальное значение 87 Гц .....                               | 20        |
| 2.1.3     | Двигатели, номинальное значение 87 Гц .....                               | 21        |
| 2.2       | Двигатель с принудительным охлаждением .....                              | 22        |
| 2.2.1     | Двигатели с принудительным охлаждением, номинальное значение 50 Гц .....  | 23        |
| 2.2.2     | Двигатели с принудительным охлаждением, номинальное значение 87 Гц .....  | 24        |
| 2.2.3     | Двигатели с принудительным охлаждением, номинальное значение 100 Гц ..... | 25        |
| <b>3.</b> | <b>Приложение .....</b>                                                   | <b>26</b> |
| 3.1       | Сокращение .....                                                          | 26        |
| 3.2       | Легенда / знаки, используемые в формулах .....                            | 26        |

## Перечень иллюстраций

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Рис. 1: Вольт-частотная характеристика (U/f).....              | 10 |
| Рис. 2: Двигатель 100L/4, частотная характеристика 50 Гц.....  | 11 |
| Рис. 3: Двигатель 100L/4, частотная характеристика 100 Гц..... | 12 |
| Рис. 4: Двигатель 100L/4, частотная характеристика 87 Гц.....  | 13 |

## Перечень таблиц

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Табл. 1: Реестр вариантов исполнения .....                                                         | 3  |
| Табл. 2: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 50 Гц, двигатель IE1.....  | 15 |
| Табл. 3: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 50 Гц, двигатель IE2.....  | 15 |
| Табл. 4: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 87 Гц, двигатель IE1.....  | 16 |
| Табл. 5: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 87 Гц, двигатель IE2.....  | 16 |
| Табл. 6: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 100 Гц, двигатель IE1..... | 17 |
| Табл. 7: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 100 Гц, двигатель IE2..... | 17 |
| Табл. 8: Двигатели IE1 и IE2, номинальное значение 50 Гц.....                                      | 19 |
| Табл. 9: Двигатели IE1 и IE2, номинальное значение 87 Гц.....                                      | 20 |
| Табл. 10: Двигатели IE1 и IE2, номинальное значение 100 Гц.....                                    | 21 |
| Табл. 11: Двигатели IE1 и IE2 с принудительным охлаждением, номинальное значение 50 Гц.....        | 23 |
| Табл. 12: Двигатели IE1 и IE2 с принудительным охлаждением, номинальное значение 87 Гц.....        | 24 |
| Табл. 13: Двигатели IE1 и IE2 с принудительным охлаждением, номинальное значение 100 Гц.....       | 25 |

## 1 Техническая информация

### 1.1 Общая информация

Двигатели завода NORD DRIVESYSTEMS категории 3D стандартной конфигурации отвечают требованиям стандартов EN 50281-1-1 («Электрическое оборудование, предназначенное для использования в условиях воспламеняемой пыли») и EN 50014 («Электрическое оборудование для взрывоопасных сред»). Двигатели категории 3D с классом эффективности IE2 отвечают требованиям стандартов EN 60079-0 и EN 60079-31. В обоих исполнениях изоляция обмотки позволяет использовать преобразователь частоты. Двигатели, предназначенные для работы с преобразователем частоты, всегда оснащены тройным позистором в соответствии со стандартом DIN 44082.

В приводных системах с переменной частотой вращения позистор является важнейшим защитным оборудованием: он не допускает нагрева поверхности двигателя до температуры, выше максимальной (указана на паспортной табличке двигателя).

**Так как позистор не может полностью контролировать температуру некоторых частей двигателя, например вала, необходимо соблюдать требования, перечисленные в данном руководстве.**

Оборудование прошло многократные технические испытания для указанных зон, поэтому допускается эксплуатация оборудования только в соответствующих зонах. В данном руководстве описывается порядок действия для некоторых процедур, который необходимо соблюдать при проектировании и вводе в эксплуатацию регулируемых электроприводов группы II в зоне 22 (непроводящая пыль).

### 1.2 lauee iaci?

#### Требования к преобразователю частоты:

- Разрешается использовать только преобразователи частоты с регулировкой вектора, производящие регулировку напряжения на клеммах в соответствии с нагрузкой при эксплуатации с низкой скоростью вращения.
- Максимальное выходное напряжение преобразователя частоты должно быть не менее 91 % напряжения сети.
- Преобразователь частоты должен иметь регулируемую защиту по характеристике номинального тока двигателя  $i^2 \cdot t$ .
- Частота повторения импульсов на выходной ступени должна регулироваться до значений 4 кГц и выше.
- Если преобразователь частоты не имеет контакта для подключения анализатора позистора, необходимо установить отдельное устройство защитного выключения. Запрещается эксплуатировать систему без анализатора позистора.

### 1.3 Проводка проводов

- Запрещается включать фильтр между преобразователем частоты и двигателем, так как фильтр может привести к возникновению резонанса. Перенапряжение, возникающее в результате резонанса, может привести к повреждению изоляции проводов и к повреждению двигателя.
- Разрешается использовать только фильтры, рекомендованные производителем преобразователя частоты.
- Используемые провода должны иметь изоляцию с электрической прочностью не менее 2000 В пост. тока.
- Дополнительный сетевой или моторный дроссель снижает выходное напряжение преобразователя частоты, поэтому дроссельные фильтры не рассматриваются в данном руководстве. Дроссельные фильтры понижают порог возбуждения в электрическом поле, что приводит к более сильному ослаблению поля.

### 1.4 Ввод в эксплуатацию

- Установить частоту импульсов на выходной ступени от 4 до 6 кГц, 6 кГц соответствует стандартной частоте преобразователя частоты NORD.
- Параметризовать регулировку вектора на используемом двигателе.
- Отрегулировать защиту  $i^2 \cdot t$  по номинальному току двигателя.
- Отрегулировать максимальную выходную частоту в зависимости от выполняемых задач, однако она не должна превышать 100 Гц.
- Включить анализатор позистора.
- Проверить работу позистора, отсоединив провод на контакте преобразователя частоты.

#### **ВНИМАНИЕ**

#### **Повреждение редуктора – высокая скорость**

Не допускать превышения максимальной допустимой частоты на входе редуктора.

Эксплуатация с частотой, превышающей максимально допустимую, может привести к перегреву и повреждению деталей редуктора и даже к полному разрушению редуктора.

При эксплуатации с преобразователем частоты необходимо ограничить частоту вращения двигателя в соответствии с требованиями проекта.

## 1.5 Подключение преобразователя частоты и выбор режима эксплуатации

Номинальный ток преобразователя частоты должен соответствовать номинальному току двигателя, так как в противном случае возможно возникновение больших погрешностей измерения. Номинальный ток преобразователя частоты не должен превышать номинальный ток двигателя более чем в два раза.

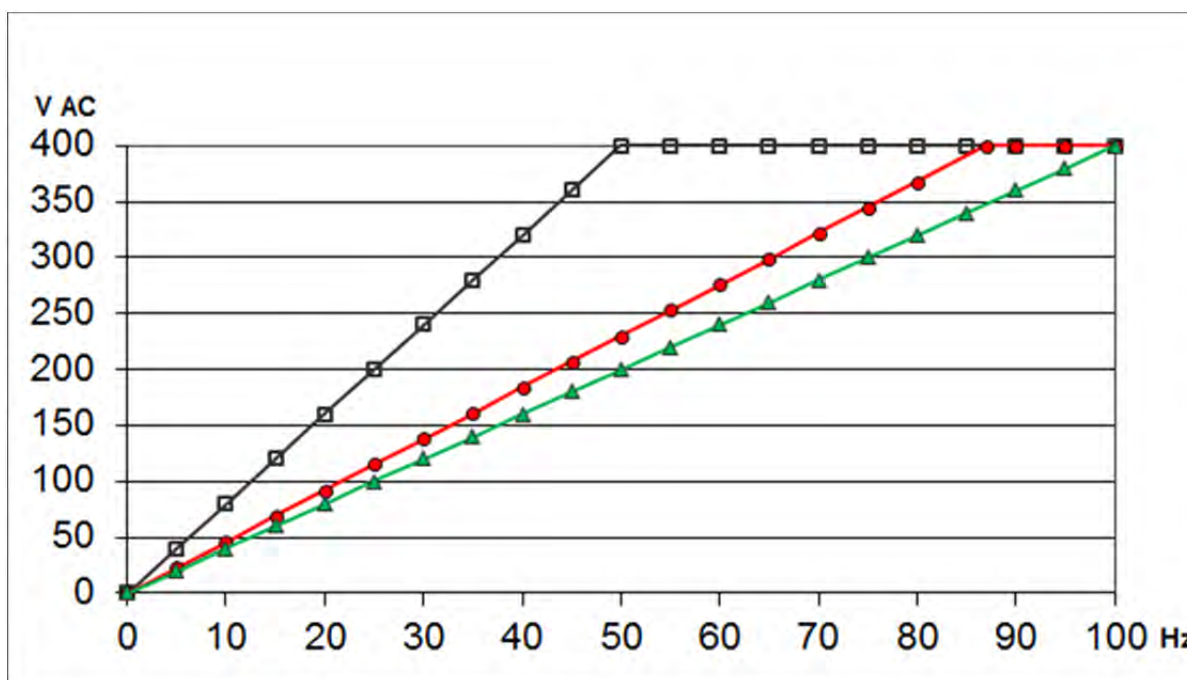
Эксплуатация с несколькими двигателями не допускается, так как в этом случае невозможно обеспечить защиту  $i^2 \cdot t$  отдельно для каждого двигателя.

Необходимо соблюдать технические характеристики, перечисленные в главе 2

В зависимости от выполняемых задач можно выбрать один из следующих трех режимов работы двигателя:

- Частотная характеристика 50 Гц: Номинальное значение 400 В / 50 Гц, 0 – 50 Гц без ослабления поля и 50 – 100 Гц с ослаблением поля.
- Частотная характеристика 87 Гц: Номинальное значение 400 В / 87 Гц, 0 – 87 Гц без ослабления поля и 87 – 100 Гц с ослаблением поля.
- Частотная характеристика 100 Гц: Номинальное значение 400 В / 100 Гц, 0 – 100 Гц в условиях пониженного постоянного момента незначительное ослабление поля.

**Вольт-частотная характеристика (U/f)**



**Рис. 1: Вольт-частотная характеристика (U/f)**

### Легенда

- Частотная характеристика 50 Гц
- Частотная характеристика 87 Гц
- ▲— Частотная характеристика 100 Гц

## 1.6 Примеры

### 1.6.1 1. Пример. Двигатель 100 L/4

Данные на паспортной табличке двигателя:

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Номинальное напряжение: | 230 / 400 В |
| Номинальная частота:    | 50 Гц       |
| Номинальная мощность:   | 2,2 kW      |

#### Частотная характеристика 50 Гц

Схема подключения «звезда» (400 В / 50 Гц), преобразователь частоты 2,2 кВт

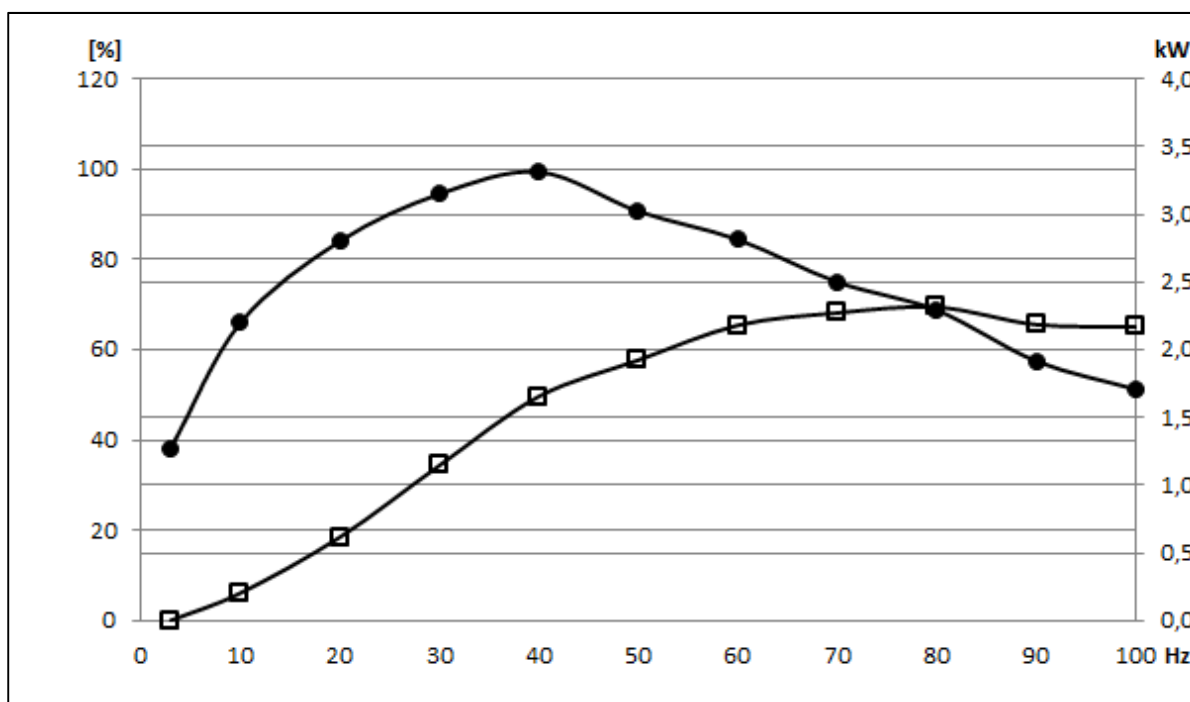


Рис. 2: Двигатель 100L/4, частотная характеристика 50 Гц

#### Легенда

-  Выходная мощность двигателя [кВт]
-  Крутящий момент [%]

### Частотная характеристика 100 Гц

Схема подключения «треугольник» (230 В / 50 Гц), преобразователь частоты 3,0 кВт

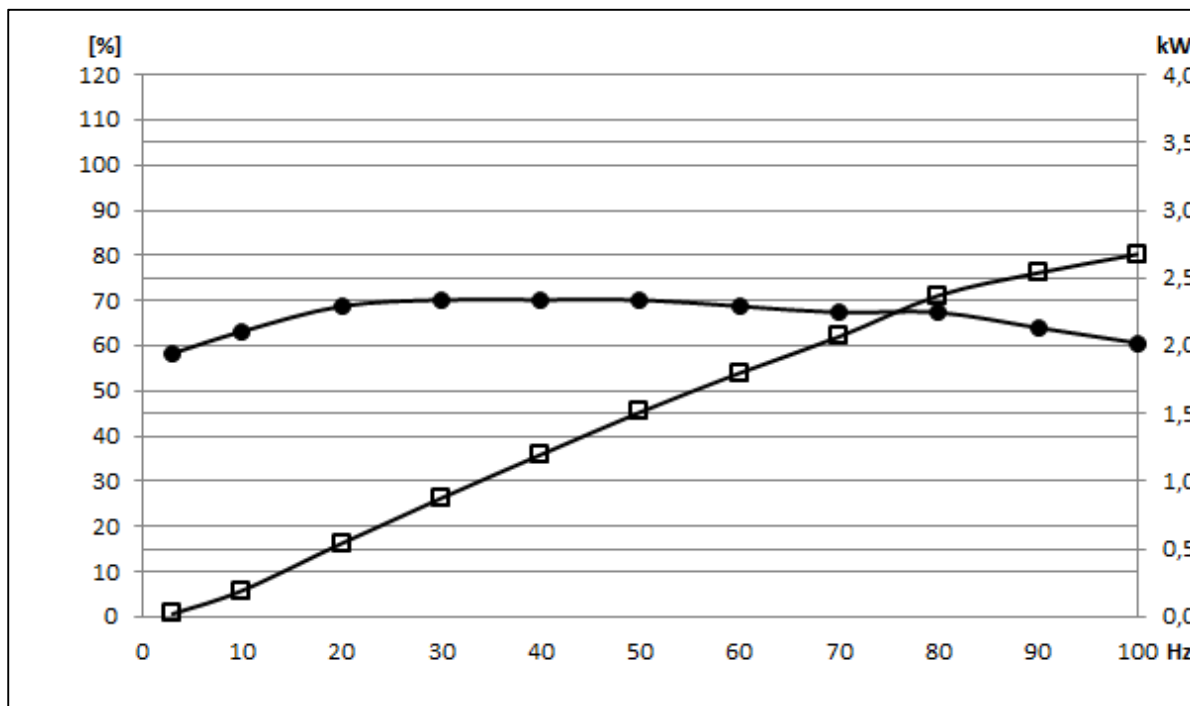


Рис. 3: Двигатель 100L/4, частотная характеристика 100 Гц

#### Легенда

-  Выходная мощность двигателя [кВт]
-  Крутящий момент [%]

## Частотная характеристика 87 Гц

Схема подключения «треугольник» (230 В / 50 Гц), преобразователь частоты 3,0 кВт

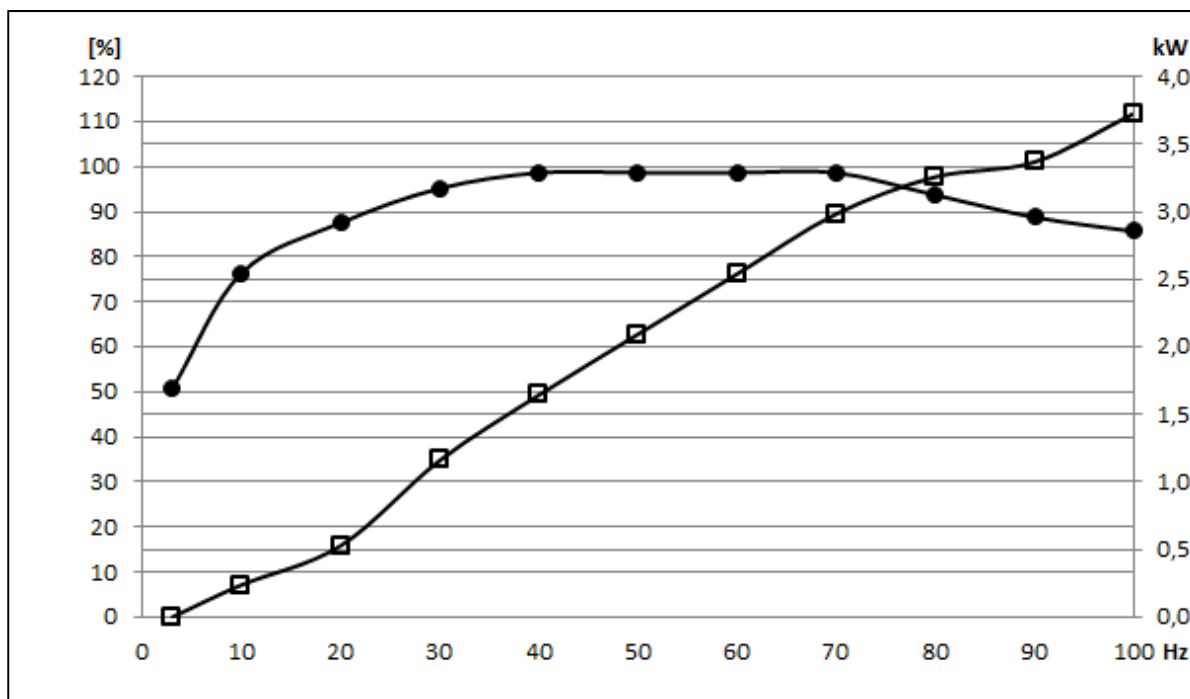


Рис. 4: Двигатель 100L/4, частотная характеристика 87 Гц

| Легенда                                                                             |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  | Выходная мощность двигателя [кВт] |
|  | Крутящий момент [%]               |

### 1.6.2 2. Пример. Двигатель 100 L/4

Данные на паспортной табличке двигателя:

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Номинальное<br>напряжение: | 400 / 690 В |
| Номинальная<br>частота:    | 50 Гц       |
| Номинальная<br>мощность:   | 2,2 kW      |

**В этом двигателе используется обмотка другого типа, поэтому в данном случае применима только характеристика 50 Гц.**

Обмотка этого типа используется, как правило, в схемах с переключением «звезда/треугольник» для обеспечения плавного пуска. Двигатель включается в схеме «звезда» (690 В / 50 Гц) и в ходе эксплуатации переключается в схему «треугольник» (400 В / 50 Гц).

## 1.7 Данные двигателей для параметризации преобразователей частоты

Типы двигателя: **IE1 и IE2**

Категория: **3D**

### 1.7.1 Значения параметров для характеристики 50 Гц, двигатели IE1 и IE2

| Тип двигателя IE1 | $f_N$<br>[Гц] | $n_N$<br>[ мин-1 ] | $I_N$<br>[A] | $U_N$<br>[В] | $P_N$<br>[кВт] | $\cos \varphi$ | Схема включения | $R_{St}$<br>[Ω] |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 63S/4 3D          | 50            | 1335               | 0,55         | 400          | 0,12           | 0,64           | Y               | 68,0            |
| 63L/4 3D          | 50            | 1360               | 0,68         | 400          | 0,18           | 0,64           | Y               | 47,37           |
| 71S/4 3D          | 50            | 1365               | 0,75         | 400          | 0,25           | 0,79           | Y               | 39,9            |
| 71L/4 3D          | 50            | 1380               | 1,09         | 400          | 0,37           | 0,71           | Y               | 22,85           |
| 80S/4 3D          | 50            | 1385               | 1,51         | 400          | 0,55           | 0,75           | Y               | 15,79           |
| 80L/4 3D          | 50            | 1395               | 2,03         | 400          | 0,75           | 0,75           | Y               | 10,49           |
| 90S/4 3D          | 50            | 1410               | 2,76         | 400          | 1,1            | 0,76           | Y               | 6,41            |
| 90L/4 3D          | 50            | 1390               | 3,53         | 400          | 1,5            | 0,78           | Y               | 3,99            |
| 100L/4 3D         | 50            | 1415               | 5,0          | 400          | 2,2            | 0,78           | Y               | 2,78            |
| 100LA/4 3D        | 50            | 1415               | 6,8          | 400          | 3,0            | 0,78           | Δ               | 5,12            |
| 112M/4 3D         | 50            | 1430               | 8,24         | 400          | 4,0            | 0,83           | Δ               | 3,47            |
| 132S/4 3D         | 50            | 1450               | 11,6         | 400          | 5,5            | 0,8            | Δ               | 2,14            |
| 132M/4 3D         | 50            | 1450               | 15,5         | 400          | 7,5            | 0,79           | Δ               | 1,42            |
| 132MA/4 3D        | 50            | 1445               | 18,8         | 400          | 9,2            | 0,82           | Δ               | 1,16            |

Табл. 2: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 50 Гц, двигатели IE1

| Тип двигателя IE2 | $f_N$<br>[Гц] | $n_N$<br>[ мин-1 ] | $I_N$<br>[A] | $U_N$<br>[В] | $P_N$<br>[кВт] | $\cos \varphi$ | Схема включения | $R_{St}$<br>[Ω] |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 80SH/4 3D         | 50            | 1415               | 1,38         | 400          | 0,55           | 0,7            | Y               | 9,34            |
| 80LH/4 3D         | 50            | 1410               | 1,8          | 400          | 0,75           | 0,75           | Y               | 6,30            |
| 90SH/4 3D         | 50            | 1430               | 2,46         | 400          | 1,1            | 0,8            | Y               | 4,96            |
| 90LH/4 3D         | 50            | 1420               | 3,38         | 400          | 1,5            | 0,79           | Y               | 3,27            |
| 100LH/4 3D        | 50            | 1445               | 4,76         | 400          | 2,2            | 0,79           | Y               | 1,73            |
| 100AH/4 3D        | 50            | 1420               | 6,4          | 400          | 3,0            | 0,77           | Δ               | 4,39            |
| 112MH/4 3D        | 50            | 1440               | 8,12         | 400          | 4,0            | 0,83           | Δ               | 2,96            |
| 132SH/4 3D        | 50            | 1455               | 10,82        | 400          | 5,5            | 0,83           | Δ               | 1,84            |
| 132MH/4 3D        | 50            | 1455               | 15,08        | 400          | 7,5            | 0,8            | Δ               | 1,29            |
| 160MH/4 3D        | 50            | 1465               | 20,5         | 400          | 11,0           | 0,85           | Δ               | 0,78            |
| 160LH/4 3D        | 50            | 1465               | 27,5         | 400          | 15,0           | 0,87           | Δ               | 0,53            |
| 180MH/4 3D        | 50            | 1475               | 34,9         | 400          | 18,5           | 0,84           | Δ               | 0,36            |
| 180LH/4 3D        | 50            | 1475               | 40,8         | 400          | 22,0           | 0,86           | Δ               | 0,31            |

Табл. 3: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 50 Гц, двигатель IE2

| Легенда |                              |       |                        |                 |                          |
|---------|------------------------------|-------|------------------------|-----------------|--------------------------|
| $f_N$   | Номинальная частота          | $I_N$ | Номинальный ток        | $P_N$           | Номинальная мощность     |
| $n_N$   | Номинальная частота вращения | $U_N$ | Номинальное напряжение | $\cos \varphi$  | Коэффициент мощности     |
|         |                              |       |                        | Схема включения | Δ/Y (треугольник/звезда) |
|         |                              |       |                        | $R_{St}$        | Сопротивление фазы       |

## 1.7.2 Значения параметров для характеристики 87 Гц, двигатели IE1 и IE2

| Тип двигателя IE1 | $f_N$<br>[Гц] | $n_N$<br>[ мин-1 ] | $I_N$<br>[A] | $U_N$<br>[В] | $P_N$<br>[кВт] | $\cos \varphi$ | Схема включения | $R_{St}$<br>[Ω] |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 63S/4 3D          | 50            | 1335               | 0,95         | 230          | 0,12           | 0,64           | Δ               | 68,00           |
| 63L/4 3D          | 50            | 1360               | 1,18         | 230          | 0,18           | 0,64           | Δ               | 47,37           |
| 71S/4 3D          | 50            | 1365               | 1,3          | 230          | 0,25           | 0,79           | Δ               | 39,9            |
| 71L/4 3D          | 50            | 1380               | 1,89         | 230          | 0,37           | 0,71           | Δ               | 22,85           |
| 80S/4 3D          | 50            | 1385               | 2,62         | 230          | 0,55           | 0,75           | Δ               | 15,79           |
| 80L/4 3D          | 50            | 1395               | 3,52         | 230          | 0,75           | 0,75           | Δ               | 10,49           |
| 90S/4 3D          | 50            | 1410               | 4,78         | 230          | 1,1            | 0,76           | Δ               | 6,41            |
| 90L/4 3D          | 50            | 1390               | 6,11         | 230          | 1,5            | 0,78           | Δ               | 3,99            |
| 100L/4 3D         | 50            | 1415               | 8,65         | 230          | 2,2            | 0,78           | Δ               | 2,78            |
| 100LA/4 3D        | 50            | 1415               | 11,76        | 230          | 3,0            | 0,78           | Δ               | 1,71            |
| 112M/4 3D         | 50            | 1430               | 14,2         | 230          | 4,0            | 0,83           | Δ               | 1,11            |
| 132S/4 3D         | 50            | 1450               | 20,0         | 230          | 5,5            | 0,8            | Δ               | 0,72            |
| 132M/4 3D         | 50            | 1450               | 26,8         | 230          | 7,5            | 0,79           | Δ               | 0,46            |
| 132MA/4 3D        | 50            | 1455               | 32,6         | 230          | 9,2            | 0,829          | Δ               | 0,39            |

Табл. 4: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 87 Гц, двигатель IE1

| Тип двигателя IE2 | $f_N$<br>[Гц] | $n_N$<br>[ мин-1 ] | $I_N$<br>[A] | $U_N$<br>[В] | $P_N$<br>[кВт] | $\cos \varphi$ | Схема включения | $R_{St}$<br>[Ω] |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 80SH/4 3D         | 50            | 1415               | 2,39         | 230          | 0,55           | 0,7            | Δ               | 9,34            |
| 80LH/4 3D         | 50            | 1410               | 3,12         | 230          | 0,75           | 0,75           | Δ               | 6,30            |
| 90SH/4 3D         | 50            | 1430               | 4,26         | 230          | 1,1            | 0,8            | Δ               | 4,96            |
| 90LH/4 3D         | 50            | 1420               | 5,85         | 230          | 1,5            | 0,79           | Δ               | 3,27            |
| 100LH/4 3D        | 50            | 1445               | 8,25         | 230          | 2,2            | 0,79           | Δ               | 1,73            |
| 100AH/4 3D        | 50            | 1420               | 11,1         | 230          | 3,0            | 0,77           | Δ               | 1,48            |
| 112MH/4 3D        | 50            | 1440               | 14,1         | 230          | 4,0            | 0,83           | Δ               | 1,00            |
| 132SH/4 3D        | 50            | 1455               | 18,8         | 230          | 5,5            | 0,83           | Δ               | 0,60            |
| 132MH/4 3D        | 50            | 1455               | 26,2         | 230          | 7,5            | 0,8            | Δ               | 0,42            |
| 160MH/4 3D        | 50            | 1465               | 35,5         | 230          | 11,0           | 0,85           | Δ               | 0,26            |
| 160LH/4 3D        | 50            | 1465               | 48,0         | 230          | 15,0           | 0,87           | Δ               | 0,17            |
| 180MH/4 3D        | 50            | 1475               | 60,8         | 230          | 18,5           | 0,84           | Δ               | 0,12            |
| 180LH/4 3D        | 50            | 1475               | 71,0         | 230          | 22,0           | 0,86           | Δ               | 0,10            |

Табл. 5: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 87 Гц, двигатель IE2

| Легенда |                              |       |                        |                 |                          |
|---------|------------------------------|-------|------------------------|-----------------|--------------------------|
| $f_N$   | Номинальная частота          | $I_N$ | Номинальный ток        | $P_N$           | Номинальная мощность     |
| $n_N$   | Номинальная частота вращения | $U_N$ | Номинальное напряжение | $\cos \varphi$  | Коэффициент мощности     |
|         |                              |       |                        | Схема включения | Δ/Y (треугольник/звезда) |
|         |                              |       |                        | $R_{St}$        | Сопротивление фазы       |

### 1.7.3 Значения параметров для характеристики 100 Гц, двигатели IE1 и IE2

| Тип двигателя IE1 | $f_N$<br>[Гц] | $n_N$<br>[ мин-1 ] | $I_N$<br>[A] | $U_N$<br>[В] | $P_N$<br>[кВт] | $\cos \varphi$ | Схема включения | $R_{St}$<br>[Ω] |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 63S/4 3D          | 100           | 2850               | 0,84         | 400          | 0,18           | 0,59           | Δ               | 68,00           |
| 63L/4 3D          | 100           | 2880               | 0,95         | 400          | 0,25           | 0,63           | Δ               | 47,37           |
| 71S/4 3D          | 100           | 2895               | 1,07         | 400          | 0,37           | 0,71           | Δ               | 39,9            |
| 71L/4 3D          | 100           | 2900               | 1,59         | 400          | 0,55           | 0,72           | Δ               | 22,85           |
| 80S/4 3D          | 100           | 2910               | 2,0          | 400          | 0,75           | 0,72           | Δ               | 15,79           |
| 80L/4 3D          | 100           | 2910               | 2,8          | 400          | 1,1            | 0,74           | Δ               | 10,49           |
| 90S/4 3D          | 100           | 2925               | 3,75         | 400          | 1,5            | 0,76           | Δ               | 6,41            |
| 90L/4 3D          | 100           | 2920               | 4,96         | 400          | 2,2            | 0,82           | Δ               | 3,99            |
| 100L/4 3D         | 100           | 2930               | 6,95         | 400          | 3,0            | 0,78           | Δ               | 2,78            |
| 100LA/4 3D        | 100           | 2950               | 7,46         | 400          | 4,0            | 0,76           | Δ               | 1,71            |
| 112M/4 3D         | 100           | 2945               | 11,3         | 400          | 5,5            | 0,82           | Δ               | 1,11            |
| 132S/4 3D         | 100           | 2955               | 16,0         | 400          | 7,5            | 0,82           | Δ               | 0,72            |
| 132M/4 3D         | 100           | 2965               | 19,6         | 400          | 9,2            | 0,79           | Δ               | 0,46            |
| 132MA/4 3D        | 100           | 2960               | 23,0         | 400          | 11,0           | 0,8            | Δ               | 0,39            |

Табл. 6: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 100 Гц, двигатель IE1

| Тип двигателя IE2 | $f_N$<br>[Гц] | $n_N$<br>[ мин-1 ] | $I_N$<br>[A] | $U_N$<br>[В] | $P_N$<br>[кВт] | $\cos \varphi$ | Схема включения | $R_{St}$<br>[Ω] |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 80SH/4 3D         | 100           | 2930               | 1,9          | 400          | 0,75           | 0,7            | Δ               | 9,34            |
| 80LH/4 3D         | 100           | 2920               | 2,56         | 400          | 1,1            | 0,73           | Δ               | 6,3             |
| 90SH/4 3D         | 100           | 2930               | 3,53         | 400          | 1,5            | 0,79           | Δ               | 4,96            |
| 90LH/4 3D         | 100           | 2925               | 4,98         | 400          | 2,2            | 0,79           | Δ               | 3,27            |
| 100LH/4 3D        | 100           | 2955               | 6,47         | 400          | 3,0            | 0,78           | Δ               | 1,73            |
| 100AH/4 3D        | 100           | 2940               | 8,24         | 400          | 4,0            | 0,79           | Δ               | 1,48            |
| 112MH/4 3D        | 100           | 2950               | 11,13        | 400          | 5,5            | 0,82           | Δ               | 1,0             |
| 132SH/4 3D        | 100           | 2960               | 15,3         | 400          | 7,5            | 0,83           | Δ               | 0,6             |
| 132MH/4 3D        | 100           | 2965               | 19,5         | 400          | 9,2            | 0,79           | Δ               | 0,42            |
| 160MH/4 3D        | 100           | 2967               | 29,0         | 400          | 15,0           | 0,87           | Δ               | 0,256           |
| 160LH/4 3D        | 100           | 2975               | 35,7         | 400          | 18,5           | 0,86           | Δ               | 0,168           |
| 180MH/4 3D        | 100           | 2980               | 43,2         | 400          | 22             | 0,85           | Δ               | 0,115           |
| 180LH/4 3D        | 100           | 2980               | 55,5         | 400          | 30             | 0,88           | Δ               | 0,306           |

Табл. 7: Значения параметров преобразователя частоты для характеристики 100 Гц, двигатель IE2

| Легенда |                              |       |                        |                 |                          |
|---------|------------------------------|-------|------------------------|-----------------|--------------------------|
| $f_N$   | Номинальная частота          | $I_N$ | Номинальный ток        | $P_N$           | Номинальная мощность     |
| $n_N$   | Номинальная частота вращения | $U_N$ | Номинальное напряжение | $\cos \varphi$  | Коэффициент мощности     |
|         |                              |       |                        | Схема включения | Δ/Υ (треугольник/звезда) |
|         |                              |       |                        | $R_{St}$        | Сопротивление фазы       |

## 2 Технические характеристики

### Технические характеристики:

|                          |                          |                                  |                           |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Тип двигателя:           | <b>IE1 и IE2 *</b>       | Категория:                       | <b>3D</b>                 |
| Напряжение сети:         | <b>400 V</b>             | Схема включения:                 | см. информацию в таблицах |
| Температура поверхности: | <b>T125 °C / T140 °C</b> | Температура окружающей среды Tu: | <b>не более . 40 °C</b>   |

\* Значения действительны также для двигателей IE2 (характеристика xH), напр., 80LN/4

### 2.1 Двигатели



#### Информация

#### Повышенная температура окружающего воздуха

Возможна эксплуатация в среде с температурой более 60 °C, в этом случае указанные моменты следует уменьшить на 72 %.



#### Информация

#### Интерполяция

Допускается линейная интерполяция данных между двумя соседними значениями частоты.

## 2.1.1 Двигатели, номинальное значение 50 Гц

| Тип двигателя     |                                                                                  | См. электрическую схему в разделе 1.7 |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
|                   | Номинальный ток и мощность преобразователей частоты                              |                                       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                        |
|                   | Мощность двигателя в кВт при 50 Гц (верхнее значение) и 100 Гц (нижнее значение) |                                       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                        |
|                   |                                                                                  |                                       | 3    | 10   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | f <sub>s</sub> [Hz]    |
| 63S/4             | 0,55 kW                                                                          | 0,11                                  | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 0,9  | 0,9   | 0,8   | 0,7   | 0,6   | 0,6   | 0,5   | 0,4   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                            |                                       | 51   | 69   | 91   | 101  | 103   | 94    | 85    | 74    | 65    | 54    | 48    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 0,09                                  | 10   | 150  | 375  | 690  | 1.000 | 1.292 | 1.476 | 1.563 | 1.782 | 1.908 | 2.146 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 63L/4             | 0,55 kW                                                                          | 0,17                                  | 0,6  | 0,9  | 1,1  | 1,3  | 1,3   | 1,3   | 1,1   | 0,9   | 0,8   | 0,7   | 0,6   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                            |                                       | 45   | 65   | 83   | 96   | 101   | 96    | 87    | 73    | 65    | 55    | 43    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 0,13                                  | 0    | 142  | 419  | 696  | 990   | 1.282 | 1.446 | 1.636 | 1.874 | 2.037 | 2.248 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 71S/4             | 0,55 kW                                                                          | 0,23                                  | 0,9  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,7   | 1,6   | 1,4   | 1,2   | 1,0   | 0,8   | 0,7   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                            |                                       | 52   | 71   | 81   | 92   | 99    | 95    | 81    | 72    | 60    | 48    | 42    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 0,19                                  | 10   | 150  | 437  | 733  | 1.032 | 1.319 | 1.549 | 1.780 | 2.015 | 2.245 | 2.466 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 71L/4             | 0,55 kW                                                                          | 0,33                                  | 1,2  | 1,4  | 2,0  | 2,2  | 2,4   | 2,4   | 2,2   | 1,9   | 1,6   | 1,4   | 1,3   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                            |                                       | 46   | 54   | 77   | 85   | 92    | 92    | 83    | 73    | 62    | 55    | 48    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 0,33                                  | 0    | 128  | 427  | 734  | 1.042 | 1.339 | 1.594 | 1.843 | 2.092 | 2.326 | 2.490 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 80S/4             | 0,55 kW                                                                          | 0,48                                  | 1,6  | 2,0  | 2,9  | 3,4  | 3,8   | 3,5   | 3,2   | 2,7   | 2,3   | 2,0   | 1,6   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                            |                                       | 42   | 52   | 76   | 89   | 99    | 91    | 82    | 71    | 59    | 52    | 42    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 0,43                                  | 30   | 150  | 463  | 765  | 1.061 | 1.314 | 1.604 | 1.837 | 2.073 | 2.296 | 2.529 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 80L/4             | 0,75 kW                                                                          | 0,67                                  | 2,1  | 3,1  | 4,0  | 4,7  | 5,2   | 4,7   | 4,4   | 3,8   | 3,2   | 2,8   | 2,3   | M [Nm]                 |
|                   | 2,2 A                                                                            |                                       | 40   | 60   | 77   | 90   | 100   | 90    | 85    | 73    | 62    | 54    | 45    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 0,63                                  | 26   | 166  | 471  | 769  | 1.091 | 1.377 | 1.614 | 1.864 | 2.108 | 2.348 | 2.564 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 90S/4             | 1,1 kW                                                                           | 1,01                                  | 3,5  | 5,4  | 6,6  | 7,3  | 7,6   | 7,0   | 6,4   | 5,6   | 5,1   | 4,3   | 3,9   | M [Nm]                 |
|                   | 3,0 A                                                                            |                                       | 46   | 71   | 87   | 96   | 100   | 92    | 84    | 73    | 68    | 57    | 51    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 1,06                                  | 10   | 207  | 503  | 800  | 1.032 | 1.379 | 1.626 | 1.875 | 2.096 | 2.372 | 2.606 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 90L/4             | 1,5 kW                                                                           | 1,31                                  | 4,3  | 5,8  | 7,8  | 9,0  | 9,5   | 9,0   | 8,3   | 7,2   | 6,5   | 5,6   | 4,9   | M [Nm]                 |
|                   | 3,7 A                                                                            |                                       | 42   | 56   | 76   | 87   | 92    | 87    | 80    | 70    | 63    | 54    | 47    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 1,37                                  | 0    | 196  | 495  | 790  | 1.091 | 1.388 | 1.654 | 1.909 | 2.173 | 2.437 | 2.695 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 100L/4            | 2,2 kW                                                                           | 1,92                                  | 5,5  | 9,5  | 12,1 | 13,6 | 14,3  | 13,1  | 12,2  | 10,8  | 9,9   | 8,3   | 7,4   | M [Nm]                 |
|                   | 5,5 A                                                                            |                                       | 38   | 66   | 84   | 95   | 99    | 91    | 84    | 75    | 69    | 58    | 51    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 2,17                                  | 0    | 207  | 488  | 805  | 1.106 | 1.408 | 1.715 | 2.010 | 2.234 | 2.523 | 2.807 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 100LA/4<br>T140°C | 3 kW                                                                             | 2,61                                  | 10,7 | 13,6 | 16,4 | 18,0 | 18,9  | 17,7  | 15,6  | 13,2  | 11,4  | 10,0  | 8,3   | M [Nm]                 |
|                   | 7,0 A                                                                            |                                       | 53   | 67   | 81   | 89   | 93    | 87    | 77    | 65    | 56    | 49    | 41    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 2,39                                  | 12   | 256  | 541  | 833  | 1.140 | 1.410 | 1.681 | 1.940 | 2.233 | 2.490 | 2.760 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 112M/4            | 4 kW                                                                             | 3,52                                  | 13,2 | 18,1 | 21,9 | 24,0 | 25,5  | 23,8  | 21,1  | 18,0  | 15,9  | 14,0  | 12,1  | M [Nm]                 |
|                   | 9,5 A                                                                            |                                       | 50   | 69   | 83   | 91   | 97    | 90    | 80    | 68    | 60    | 53    | 46    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 3,51                                  | 17   | 237  | 529  | 824  | 1.120 | 1.414 | 1.689 | 1.963 | 2.236 | 2.506 | 2.775 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 132S/4            | 5,5 kW                                                                           | 5,04                                  | 22,0 | 25,8 | 30,0 | 34,0 | 36,2  | 33,7  | 29,6  | 25,5  | 21,9  | 18,4  | 16,1  | M [Nm]                 |
|                   | 12,5 A                                                                           |                                       | 61   | 71   | 83   | 94   | 100   | 93    | 82    | 71    | 60    | 51    | 45    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 4,78                                  | 44   | 240  | 536  | 832  | 1.130 | 1.428 | 1.714 | 1.995 | 2.276 | 2.556 | 2.834 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 132M/4            | 7,5 kW                                                                           | 6,66                                  | 30,0 | 35,0 | 41,0 | 47,1 | 49,5  | 44,5  | 39,3  | 32,2  | 27,7  | 23,8  | 20,5  | M [Nm]                 |
|                   | 16,0 A                                                                           |                                       | 60   | 70   | 82   | 94   | 99    | 89    | 79    | 64    | 55    | 48    | 41    | M [%]                  |
|                   |                                                                                  | 6,06                                  | 62   | 241  | 538  | 837  | 1.133 | 1.431 | 1.713 | 1.967 | 2.268 | 2.551 | 2.828 | n [min <sup>-1</sup> ] |

Табл. 8: Двигатели IE1 и IE2, номинальное значение 50 Гц

| Легенда        |                 |      |                 |           |                                                |
|----------------|-----------------|------|-----------------|-----------|------------------------------------------------|
| F <sub>s</sub> | Частота статора | M    | Крутящий момент | M         | Крутящий момент                                |
| [Гц]           | в Герцах        | [Нм] | В ньютон-метрах | [%]       | в % от номинального значения крутящего момента |
|                |                 |      |                 | n         | Скорость вращения                              |
|                |                 |      |                 | [ мин-1 ] | частота вращения в 1/мин                       |

### 2.1.2 Двигатели, номинальное значение 87 Гц

| Тип двигателя     | Схема включения «треугольник»<br>Номинальный ток и мощность преобразователей частоты<br>Мощность двигателя в кВт при 50 Гц (верхнее значение),<br>87 Гц (среднее значение) и 100 Гц (нижнее значение) |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | Легенду<br>см. ниже    |  |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|--|
|                   |                                                                                                                                                                                                       |       | 3    | 10   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | $f_s$ [Hz]             |  |
| 63S/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                                               | 0,12  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,8   | 0,8   | 0,8   | M [Nm]                 |  |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                                                 | 0,20  | 58   | 70   | 85   | 95   | 100   | 100   | 100   | 100   | 96    | 92    | 90    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 0,22  | 20   | 152  | 369  | 688  | 1.007 | 1.310 | 1.612 | 1.914 | 2.213 | 2.419 | 2.763 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 63L/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                                               | 0,18  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1,2  | 1,3   | 1,3   | 1,3   | 1,3   | 1,3   | 1,2   | 1,2   | M [Nm]                 |  |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                                                 | 0,28  | 46   | 63   | 77   | 91   | 99    | 101   | 103   | 101   | 96    | 91    | 89    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 0,26  | 20   | 175  | 407  | 715  | 1.002 | 1.306 | 1.610 | 1.909 | 2.207 | 2.415 | 2.713 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 71S/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                                               | 0,24  | 0,9  | 1,1  | 1,3  | 1,6  | 1,6   | 1,7   | 1,7   | 1,7   | 1,7   | 1,6   | 1,5   | M [Nm]                 |  |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                                                 | 0,43  | 52   | 64   | 77   | 90   | 95    | 99    | 99    | 99    | 96    | 90    | 89    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 0,44  | 100  | 146  | 442  | 734  | 1.031 | 1.327 | 1.623 | 1.925 | 2.224 | 2.434 | 2.772 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 71L/4             | 0,75 kW                                                                                                                                                                                               | 0,37  | 1,5  | 1,7  | 2,1  | 2,4  | 2,5   | 2,6   | 2,6   | 2,6   | 2,5   | 2,4   | 2,3   | M [Nm]                 |  |
|                   | 2,2 A                                                                                                                                                                                                 | 0,61  | 58   | 65   | 81   | 92   | 96    | 100   | 100   | 100   | 95    | 92    | 90    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 0,69  | 0    | 188  | 488  | 782  | 1.077 | 1.350 | 1.633 | 1.941 | 2.245 | 2.457 | 2.797 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 80S/4             | 1,1 kW                                                                                                                                                                                                | 0,55  | 1,9  | 2,3  | 3,0  | 3,4  | 3,7   | 3,9   | 3,9   | 3,9   | 3,8   | 3,6   | 3,5   | M [Nm]                 |  |
|                   | 3,0 A                                                                                                                                                                                                 | 0,93  | 50   | 60   | 79   | 89   | 97    | 102   | 102   | 102   | 99    | 94    | 92    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 1,03  | 0    | 164  | 440  | 757  | 1.052 | 1.351 | 1.638 | 1.947 | 2.237 | 2.457 | 2.814 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 80L/4             | 1,5 kW                                                                                                                                                                                                | 0,78  | 2,9  | 3,3  | 4,2  | 4,7  | 5,0   | 5,4   | 5,6   | 5,7   | 5,5   | 5,3   | 5,0   | M [Nm]                 |  |
|                   | 3,7 A                                                                                                                                                                                                 | 1,36  | 56   | 63   | 81   | 90   | 96    | 104   | 108   | 110   | 106   | 102   | 95    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 1,46  | 0    | 207  | 493  | 792  | 1.086 | 1.377 | 1.668 | 1.970 | 2.256 | 2.439 | 2.813 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 90S/4             | 2,2 kW                                                                                                                                                                                                | 1,10  | 4,3  | 5,0  | 6,3  | 7,0  | 7,6   | 7,7   | 7,6   | 7,6   | 7,4   | 7,0   | 6,8   | M [Nm]                 |  |
|                   | 5,5 A                                                                                                                                                                                                 | 1,83  | 57   | 66   | 83   | 92   | 100   | 101   | 100   | 100   | 98    | 92    | 90    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 2,03  | 0    | 192  | 482  | 778  | 1.070 | 1.370 | 1.675 | 1.978 | 2.270 | 2.489 | 2.833 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 90L/4             | 3 kW                                                                                                                                                                                                  | 1,39  | 4,1  | 5,4  | 7,3  | 8,5  | 9,3   | 9,6   | 9,9   | 9,9   | 9,8   | 9,1   | 8,6   | M [Nm]                 |  |
|                   | 7,0 A                                                                                                                                                                                                 | 2,38  | 40   | 52   | 71   | 83   | 90    | 93    | 96    | 96    | 95    | 88    | 83    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 2,56  | 73   | 179  | 487  | 789  | 1.085 | 1.387 | 1.684 | 1.988 | 2.284 | 2.497 | 2.863 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 100L/4            | 4 kW                                                                                                                                                                                                  | 2,10  | 7,3  | 11,0 | 12,6 | 13,7 | 14,2  | 14,2  | 14,2  | 14,2  | 13,5  | 12,8  | 12,3  | M [Nm]                 |  |
|                   | 9,5 A                                                                                                                                                                                                 | 3,37  | 51   | 76   | 88   | 95   | 99    | 99    | 99    | 99    | 94    | 89    | 86    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 3,73  | 0    | 207  | 520  | 809  | 1.106 | 1.409 | 1.709 | 2.008 | 2.307 | 2.518 | 2.887 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 100LA/4<br>T140°C | 5,5 kW                                                                                                                                                                                                | 2,98  | 11,3 | 14,1 | 17,2 | 18,6 | 19,6  | 19,8  | 20,2  | 20,0  | 18,8  | 18,0  | 17,6  | M [Nm]                 |  |
|                   | 12,5 A                                                                                                                                                                                                | 4,72  | 56   | 69   | 85   | 92   | 96    | 97    | 99    | 98    | 93    | 89    | 86    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 5,27  | 7    | 229  | 524  | 819  | 1.116 | 1.413 | 1.713 | 2.014 | 2.304 | 2.505 | 2.869 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 112M/4            | 7,5 kW                                                                                                                                                                                                | 4,01  | 12,4 | 18,6 | 22,6 | 24,7 | 26,2  | 26,9  | 26,9  | 26,0  | 25,1  | 23,8  | 22,4  | M [Nm]                 |  |
|                   | 16,0 A                                                                                                                                                                                                | 6,50  | 47   | 71   | 86   | 94   | 99    | 102   | 102   | 98    | 95    | 90    | 85    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 6,79  | 34   | 244  | 535  | 830  | 1.126 | 1.425 | 1.725 | 2.024 | 2.325 | 2.609 | 2.890 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 132S/4            | 11 kW                                                                                                                                                                                                 | 5,75  | 20,7 | 25,9 | 31,0 | 34,9 | 36,7  | 38,2  | 38,5  | 38,3  | 36,8  | 34,3  | 29,7  | M [Nm]                 |  |
|                   | 24,0 A                                                                                                                                                                                                | 9,14  | 57   | 71   | 86   | 96   | 101   | 105   | 106   | 106   | 102   | 95    | 82    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 9,06  | 49   | 241  | 541  | 839  | 1.139 | 1.437 | 1.737 | 2.037 | 2.335 | 2.544 | 2.918 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 132M/4            | 15 kW                                                                                                                                                                                                 | 7,55  | 20,0 | 31,0 | 40,0 | 45,0 | 47,7  | 50,3  | 50,5  | 50,0  | 48,9  | 45,5  | 39,0  | M [Nm]                 |  |
|                   | 31,0 A                                                                                                                                                                                                | 12,10 | 40   | 62   | 80   | 90   | 95    | 101   | 101   | 100   | 98    | 91    | 78    | M [%]                  |  |
|                   |                                                                                                                                                                                                       | 11,91 | 18   | 244  | 541  | 837  | 1.137 | 1.434 | 1.734 | 2.034 | 2.332 | 2.540 | 2.916 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |

Табл. 9: Двигатели IE1 и IE2, номинальное значение 87 Гц

| Легенда         |          |             |                 |            |                                                |                  |                          |
|-----------------|----------|-------------|-----------------|------------|------------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| Частота статора |          | <b>M</b>    | Крутящий момент | <b>M</b>   | Крутящий момент                                | <b>n</b>         | Скорость вращения        |
| <b>[Гц]</b>     | в Герцах | <b>[Нм]</b> | В ньютон-метрах | <b>[%]</b> | в % от номинального значения крутящего момента | <b>[ мин-1 ]</b> | частота вращения в 1/мин |

### 2.1.3 Двигатели, номинальное значение 87 Гц

| Тип двигателя     |         | Схема включения «треугольник»                                                    |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | Легенду                |  |
|-------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|--|
| ↓                 |         | Номинальный ток и мощность преобразователей частоты                              |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | см. ниже               |  |
|                   |         | Мощность двигателя в кВт при 50 Гц (верхнее значение) и 100 Гц (нижнее значение) |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | ↓                      |  |
|                   |         |                                                                                  | 3    | 10   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | f <sub>s</sub> [Hz]    |  |
| 63S/4             | 0,55 kW | 0,09                                                                             | 0,5  | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | M [Nm]                 |  |
|                   | 1,6 A   |                                                                                  | 52   | 64   | 73   | 73   | 74    | 74    | 72    | 72    | 71    | 71    | 70    | M [%]                  |  |
|                   |         | 0,18                                                                             | 6    | 134  | 401  | 731  | 1.033 | 1.346 | 1.652 | 1.947 | 2.253 | 2.542 | 2.827 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 63L/4             | 0,55 kW | 0,12                                                                             | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,9  | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,8   | M [Nm]                 |  |
|                   | 1,6 A   |                                                                                  | 54   | 59   | 65   | 65   | 67    | 68    | 68    | 70    | 68    | 67    | 60    | M [%]                  |  |
|                   |         | 0,23                                                                             | 30   | 185  | 422  | 750  | 1.057 | 1.351 | 1.648 | 1.944 | 2.256 | 2.548 | 2.851 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 71S/4             | 0,55 kW | 0,18                                                                             | 1,0  | 1,1  | 1,3  | 1,2  | 1,2   | 1,3   | 1,3   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | M [Nm]                 |  |
|                   | 1,6 A   |                                                                                  | 58   | 64   | 72   | 72   | 71    | 72    | 72    | 71    | 71    | 69    | 67    | M [%]                  |  |
|                   |         | 0,35                                                                             | 30   | 181  | 462  | 774  | 1.076 | 1.376 | 1.675 | 1.976 | 2.271 | 2.566 | 2.862 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 71L/4             | 0,55 kW | 0,27                                                                             | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 1,9  | 1,9   | 1,8   | 1,8   | 1,7   | 1,6   | 1,5   | 1,4   | M [Nm]                 |  |
|                   | 1,6 A   |                                                                                  | 54   | 62   | 69   | 73   | 73    | 70    | 69    | 66    | 63    | 58    | 54    | M [%]                  |  |
|                   |         | 0,42                                                                             | 0    | 152  | 475  | 788  | 1.090 | 1.398 | 1.700 | 1.992 | 2.283 | 2.587 | 2.891 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 80S/4             | 0,75 kW | 0,39                                                                             | 1,8  | 2,3  | 2,5  | 2,6  | 2,6   | 2,6   | 2,6   | 2,5   | 2,5   | 2,4   | 2,2   | M [Nm]                 |  |
|                   | 2,2 A   |                                                                                  | 48   | 61   | 64   | 68   | 68    | 68    | 67    | 66    | 66    | 62    | 57    | M [%]                  |  |
|                   |         | 0,67                                                                             | 0    | 163  | 410  | 810  | 1.108 | 1.416 | 1.712 | 2.028 | 2.344 | 2.627 | 2.910 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 80L/4             | 1,1 kW  | 0,53                                                                             | 3,0  | 3,3  | 3,6  | 3,6  | 3,6   | 3,6   | 3,6   | 3,6   | 3,5   | 3,4   | 3,2   | M [Nm]                 |  |
|                   | 3,0 A   |                                                                                  | 58   | 63   | 69   | 69   | 69    | 69    | 69    | 69    | 67    | 66    | 62    | M [%]                  |  |
|                   |         | 0,99                                                                             | 0    | 196  | 505  | 812  | 1.116 | 1.414 | 1.715 | 2.015 | 2.313 | 2.611 | 2.908 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 90S/4             | 1,5 kW  | 0,75                                                                             | 4,2  | 4,9  | 4,9  | 4,9  | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 4,9   | 4,6   | M [Nm]                 |  |
|                   | 3,7 A   |                                                                                  | 55   | 64   | 64   | 64   | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 65    | 60    | M [%]                  |  |
|                   |         | 1,40                                                                             | 0    | 183  | 516  | 822  | 1.120 | 1.425 | 1.725 | 2.025 | 2.321 | 2.620 | 2.911 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 90L/4             | 2,2 kW  | 1,06                                                                             | 4,0  | 5,6  | 7,2  | 7,2  | 7,2   | 7,2   | 7,2   | 7,2   | 7,1   | 6,9   | 6,6   | M [Nm]                 |  |
|                   | 5,5 A   |                                                                                  | 39   | 54   | 70   | 70   | 70    | 70    | 70    | 70    | 69    | 67    | 64    | M [%]                  |  |
|                   |         | 2,00                                                                             | 20   | 192  | 484  | 799  | 1.098 | 1.406 | 1.707 | 2.008 | 2.309 | 2.606 | 2.905 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 100L/4            | 3 kW    | 1,51                                                                             | 8,4  | 9,1  | 9,9  | 10,1 | 10,1  | 10,1  | 9,9   | 9,7   | 9,7   | 9,2   | 8,7   | M [Nm]                 |  |
|                   | 7,0 A   |                                                                                  | 58   | 63   | 69   | 70   | 70    | 70    | 69    | 67    | 67    | 64    | 61    | M [%]                  |  |
|                   |         | 2,68                                                                             | 25   | 205  | 524  | 829  | 1.132 | 1.429 | 1.736 | 2.036 | 2.335 | 2.631 | 2.927 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 100LA/4<br>T140°C | 4 kW    | 1,99                                                                             | 6,6  | 11,3 | 13,1 | 13,2 | 13,2  | 13,2  | 13,2  | 13,3  | 13,3  | 12,6  | 12,0  | M [Nm]                 |  |
|                   | 9,5 A   |                                                                                  | 32   | 56   | 64   | 65   | 65    | 65    | 65    | 65    | 66    | 62    | 59    | M [%]                  |  |
|                   |         | 3,69                                                                             | 20   | 200  | 530  | 834  | 1.130 | 1.442 | 1.734 | 2.028 | 2.332 | 2.639 | 2.944 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 112M/4            | 5,5 kW  | 2,72                                                                             | 14,4 | 17,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 17,3  | 16,3  | M [Nm]                 |  |
|                   | 12,5 A  |                                                                                  | 54   | 64   | 68   | 68   | 68    | 68    | 68    | 68    | 68    | 65    | 62    | M [%]                  |  |
|                   |         | 5,02                                                                             | 36   | 233  | 539  | 840  | 1.142 | 1.442 | 1.742 | 2.042 | 2.341 | 2.640 | 2.933 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 132S/4            | 7,5 kW  | 3,63                                                                             | 20,6 | 22,0 | 24,3 | 24,3 | 24,3  | 24,3  | 24,3  | 24,3  | 24,3  | 24,3  | 24,3  | M [Nm]                 |  |
|                   | 16,0 A  |                                                                                  | 57   | 61   | 67   | 67   | 67    | 67    | 67    | 67    | 67    | 67    | 67    | M [%]                  |  |
|                   |         | 7,42                                                                             | 36   | 227  | 530  | 828  | 1.124 | 1.425 | 1.724 | 2.023 | 2.324 | 2.623 | 2.918 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |
| 132M/4            | 11 kW   | 5,32                                                                             | 17,2 | 28,9 | 35,7 | 35,7 | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 35,7  | M [Nm]                 |  |
|                   | 24,0 A  |                                                                                  | 34   | 58   | 71   | 71   | 71    | 71    | 71    | 71    | 71    | 71    | 71    | M [%]                  |  |
|                   |         | 10,90                                                                            | 16   | 233  | 530  | 826  | 1.125 | 1.423 | 1.723 | 2.022 | 2.321 | 2.625 | 2.916 | n [min <sup>-1</sup> ] |  |

Табл. 10: Двигатели IE1 и IE2, номинальное значение 100 Гц

| Легенда              |                 |             |                 |            |                                                |                  |                          |
|----------------------|-----------------|-------------|-----------------|------------|------------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| <b>F<sub>s</sub></b> | Частота статора | <b>M</b>    | Крутящий момент | <b>M</b>   | Крутящий момент                                | <b>n</b>         | Скорость вращения        |
| <b>[Гц]</b>          | в Герцах        | <b>[Нм]</b> | В ньютон-метрах | <b>[%]</b> | в % от номинального значения крутящего момента | <b>[ мин-1 ]</b> | частота вращения в 1/мин |

## 2.2 Двигатель с принудительным охлаждением



### Информация

### Интерполяция

Допускается линейная интерполяция данных между двумя соседними значениями частоты.

---

## 2.2.1 Двигатели с принудительным охлаждением, номинальное значение 50 Гц

| Тип двигателя     | См. электрическую схему в разделе 1.7<br>Номинальный ток и мощность преобразователей частоты<br>Мощность двигателя в кВт при 50 Гц (верхнее значение) и<br>100 Гц (нижнее значение) |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | Легенду<br>см. Ниже<br>↓ |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|
|                   |                                                                                                                                                                                     |      | 3    | 10   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | f <sub>s</sub> [Hz]      |
| 63S/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                             | 0,11 | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8   | 0,8   | 0,8   | 0,8   | 0,7   | 0,6   | 0,4   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                               |      | 94   | 94   | 94   | 94   | 94    | 94    | 92    | 90    | 82    | 66    | 50    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 0,09 | 10   | 150  | 375  | 690  | 1.010 | 1.320 | 1.381 | 1.441 | 1.641 | 1.840 | 1.932 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 63L/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                             | 0,17 | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,3   | 1,3   | 1,2   | 1,2   | 1,1   | 0,9   | 0,8   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                               |      | 96   | 96   | 96   | 96   | 96    | 96    | 93    | 91    | 83    | 73    | 61    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 0,18 | 0    | 142  | 419  | 696  | 990   | 1.282 | 1.458 | 1.633 | 1.787 | 1.941 | 2.151 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 71S/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                             | 0,23 | 1,7  | 1,7  | 1,7  | 1,7  | 1,7   | 1,6   | 1,5   | 1,4   | 1,2   | 1,1   | 0,9   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                               |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100   | 92    | 87    | 81    | 72    | 61    | 53    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 0,23 | 10   | 150  | 437  | 733  | 1.032 | 1.364 | 1.537 | 1.710 | 1.939 | 2.168 | 2.388 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 71L/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                             | 0,33 | 2,4  | 2,4  | 2,4  | 2,4  | 2,4   | 2,4   | 2,2   | 1,9   | 1,6   | 1,4   | 1,3   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                               |      | 92   | 92   | 92   | 92   | 92    | 92    | 83    | 73    | 62    | 55    | 48    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 0,33 | 0    | 128  | 427  | 734  | 1.042 | 1.339 | 1.594 | 1.843 | 2.092 | 2.326 | 2.490 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 80S/4             | 0,55 kW                                                                                                                                                                             | 0,48 | 3,5  | 3,5  | 3,5  | 3,5  | 3,5   | 3,5   | 3,2   | 2,7   | 2,3   | 2,0   | 1,6   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                                                                                                                               |      | 91   | 91   | 91   | 91   | 91    | 91    | 82    | 71    | 59    | 52    | 42    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 0,43 | 30   | 150  | 463  | 765  | 1.061 | 1.314 | 1.604 | 1.837 | 2.073 | 2.296 | 2.529 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 80L/4             | 0,75 kW                                                                                                                                                                             | 0,67 | 4,7  | 4,7  | 4,7  | 4,7  | 4,7   | 4,7   | 4,4   | 3,8   | 3,2   | 2,8   | 2,3   | M [Nm]                   |
|                   | 2,2 A                                                                                                                                                                               |      | 90   | 90   | 90   | 90   | 90    | 90    | 85    | 73    | 62    | 54    | 45    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 0,63 | 26   | 166  | 471  | 769  | 1.091 | 1.377 | 1.614 | 1.864 | 2.108 | 2.348 | 2.564 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 90S/4             | 1,1 kW                                                                                                                                                                              | 1,01 | 7,0  | 7,0  | 7,0  | 7,0  | 7,0   | 7,0   | 6,4   | 5,6   | 5,1   | 4,3   | 3,9   | M [Nm]                   |
|                   | 3,0 A                                                                                                                                                                               |      | 92   | 92   | 92   | 92   | 92    | 92    | 84    | 73    | 68    | 57    | 51    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 1,06 | 10   | 207  | 503  | 800  | 1.032 | 1.379 | 1.626 | 1.875 | 2.096 | 2.372 | 2.606 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 90L/4             | 1,5 kW                                                                                                                                                                              | 1,31 | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0  | 9,0   | 9,0   | 8,3   | 7,2   | 6,5   | 5,6   | 4,9   | M [Nm]                   |
|                   | 3,7 A                                                                                                                                                                               |      | 87   | 87   | 87   | 87   | 87    | 87    | 80    | 70    | 63    | 54    | 47    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 1,37 | 0    | 196  | 495  | 790  | 1.091 | 1.388 | 1.654 | 1.909 | 2.173 | 2.437 | 2.695 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 100L/4            | 2,2 kW                                                                                                                                                                              | 1,92 | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1  | 13,1  | 12,2  | 10,8  | 9,9   | 8,3   | 7,4   | M [Nm]                   |
|                   | 5,5 A                                                                                                                                                                               |      | 91   | 91   | 91   | 91   | 91    | 91    | 84    | 75    | 69    | 58    | 51    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 2,17 | 0    | 207  | 488  | 805  | 1.106 | 1.408 | 1.715 | 2.010 | 2.234 | 2.523 | 2.807 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 100LA/4<br>T140°C | 3 kW                                                                                                                                                                                | 2,68 | 20,3 | 20,3 | 20,3 | 20,3 | 20,3  | 18,2  | 16,1  | 13,9  | 12,1  | 10,1  | 9,0   | M [Nm]                   |
|                   | 7,0 A                                                                                                                                                                               |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100   | 90    | 79    | 69    | 59    | 50    | 44    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 2,59 | 11   | 172  | 488  | 804  | 1.105 | 1.406 | 1.673 | 1.940 | 2.214 | 2.488 | 2.753 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 112M/4            | 4 kW                                                                                                                                                                                | 3,57 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4  | 24,0  | 21,2  | 18,6  | 16,0  | 13,8  | 12,1  | M [Nm]                   |
|                   | 9,5 A                                                                                                                                                                               |      | 100  | 100  | 100  | 100  | 100   | 91    | 80    | 70    | 61    | 52    | 46    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 3,53 | 2    | 224  | 402  | 827  | 1.123 | 1.418 | 1.691 | 1.967 | 2.242 | 2.519 | 2.793 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 132S/4            | 5,5 kW                                                                                                                                                                              | 4,88 | 35,2 | 36,4 | 36,4 | 36,4 | 35,8  | 32,3  | 28,3  | 23,4  | 19,5  | 17,3  | 14,2  | M [Nm]                   |
|                   | 12,5 A                                                                                                                                                                              |      | 97   | 100  | 100  | 100  | 98    | 89    | 78    | 64    | 54    | 47    | 39    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 4,28 | 26   | 250  | 551  | 851  | 1.153 | 1.444 | 1.725 | 2.010 | 2.299 | 2.585 | 2.876 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 132M/4            | 7,5 kW                                                                                                                                                                              | 6,83 | 47,0 | 49,6 | 49,6 | 49,6 | 49,6  | 45,2  | 38,6  | 31,3  | 27,1  | 23,1  | 20,0  | M [Nm]                   |
|                   | 16,0 A                                                                                                                                                                              |      | 95   | 100  | 100  | 100  | 100   | 91    | 78    | 63    | 55    | 47    | 40    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 6,03 | 27   | 249  | 551  | 851  | 1.151 | 1.442 | 1.727 | 2.011 | 2.302 | 2.585 | 2.875 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 132MA/4<br>T140°C | 11 kW                                                                                                                                                                               | 8,19 | 57,2 | 60,8 | 60,8 | 60,8 | 60,8  | 54,5  | 46,8  | 38,8  | 32,9  | 28,9  | 25,1  | M [Nm]                   |
|                   | 24,0 A                                                                                                                                                                              |      | 94   | 100  | 100  | 100  | 100   | 90    | 77    | 64    | 54    | 48    | 41    | M [%]                    |
|                   |                                                                                                                                                                                     | 7,52 | 18   | 238  | 539  | 840  | 1.140 | 1.435 | 1.720 | 2.008 | 2.298 | 2.580 | 2.866 | n [min <sup>-1</sup> ]   |

Табл. 11: Двигатели IE1 и IE2 с принудительным охлаждением, номинальное значение 50 Гц

| Легенда        |                 |      |                 |     |                                                |           |                          |
|----------------|-----------------|------|-----------------|-----|------------------------------------------------|-----------|--------------------------|
| F <sub>s</sub> | Частота статора | M    | Крутящий момент | M   | Крутящий момент                                | n         | Скорость вращения        |
| [Гц]           | в Герцах        | [Нм] | В ньютон-метрах | [%] | в % от номинального значения крутящего момента | [ мин-1 ] | частота вращения в 1/мин |

### 2.2.2 Двигатели с принудительным охлаждением, номинальное значение 87 Гц

| Тип двигателя     | Схема включения «треугольник»                                                                                 |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | Легенду<br>см. ниже    |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
|                   | Номинальный ток и мощность преобразователей частоты                                                           |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                        |
|                   | Мощность двигателя в кВт при 50 Гц (верхнее значение),<br>87 Гц (среднее значение) и 100 Гц (нижнее значение) |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                        |
|                   |                                                                                                               |       | 3    | 10   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | f <sub>s</sub> [Hz]    |
| 63S/4             | 0,55 kW                                                                                                       | 0,12  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,8   | 0,8   | 0,8   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                                                         | 0,20  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100   | 100   | 100   | 100   | 96    | 92    | 90    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 0,22  | 20   | 152  | 369  | 688  | 1.007 | 1.310 | 1.612 | 1.914 | 2.213 | 2.419 | 2.763 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 63L/4             | 0,55 kW                                                                                                       | 0,18  | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,3   | 1,3   | 1,3   | 1,3   | 1,3   | 1,2   | 1,2   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                                                         | 0,30  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100   | 100   | 100   | 100   | 96    | 92    | 90    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 0,33  | 20   | 175  | 407  | 715  | 1.002 | 1.306 | 1.610 | 1.909 | 2.207 | 2.415 | 2.713 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 71S/4             | 0,55 kW                                                                                                       | 0,25  | 1,7  | 1,7  | 1,7  | 1,7  | 1,7   | 1,7   | 1,7   | 1,7   | 1,7   | 1,6   | 1,6   | M [Nm]                 |
|                   | 1,6 A                                                                                                         | 0,41  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100   | 100   | 100   | 100   | 97    | 92    | 92    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 0,47  | 100  | 146  | 442  | 734  | 1.031 | 1.364 | 1.663 | 1.962 | 2.260 | 2.460 | 2.818 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 71L/4             | 0,75 kW                                                                                                       | 0,35  | 2,5  | 2,5  | 2,5  | 2,5  | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,4   | 2,3   | M [Nm]                 |
|                   | 2,2 A                                                                                                         | 0,61  | 95   | 95   | 95   | 95   | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 92    | 90    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 0,69  | 0    | 188  | 488  | 782  | 1.077 | 1.350 | 1.633 | 1.941 | 2.245 | 2.457 | 2.797 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 80S/4             | 1,1 kW                                                                                                        | 0,54  | 3,8  | 3,8  | 3,8  | 3,8  | 3,8   | 3,8   | 3,8   | 3,8   | 3,8   | 3,6   | 3,5   | M [Nm]                 |
|                   | 3,0 A                                                                                                         | 0,93  | 99   | 99   | 99   | 99   | 99    | 99    | 99    | 99    | 99    | 94    | 92    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 1,03  | 0    | 164  | 440  | 757  | 1.052 | 1.351 | 1.638 | 1.947 | 2.237 | 2.457 | 2.814 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 80L/4             | 1,5 kW                                                                                                        | 0,79  | 5,5  | 5,5  | 5,5  | 5,5  | 5,5   | 5,5   | 5,5   | 5,5   | 5,5   | 5,3   | 5,0   | M [Nm]                 |
|                   | 3,7 A                                                                                                         | 1,36  | 106  | 106  | 106  | 106  | 106   | 106   | 106   | 106   | 106   | 102   | 95    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 1,46  | 0    | 207  | 493  | 792  | 1.086 | 1.377 | 1.668 | 1.970 | 2.256 | 2.439 | 2.813 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 90S/4             | 2,2 kW                                                                                                        | 1,07  | 7,4  | 7,4  | 7,4  | 7,4  | 7,4   | 7,4   | 7,4   | 7,4   | 7,4   | 7,0   | 6,8   | M [Nm]                 |
|                   | 5,5 A                                                                                                         | 1,83  | 98   | 98   | 98   | 98   | 98    | 98    | 98    | 98    | 98    | 92    | 90    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 2,03  | 0    | 192  | 482  | 778  | 1.070 | 1.370 | 1.675 | 1.978 | 2.270 | 2.489 | 2.833 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 90L/4             | 3 kW                                                                                                          | 1,42  | 9,8  | 9,8  | 9,8  | 9,8  | 9,8   | 9,8   | 9,8   | 9,8   | 9,8   | 9,1   | 8,6   | M [Nm]                 |
|                   | 7,0 A                                                                                                         | 2,38  | 95   | 95   | 95   | 95   | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 88    | 83    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 2,56  | 73   | 179  | 487  | 789  | 1.085 | 1.387 | 1.684 | 1.988 | 2.284 | 2.497 | 2.863 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 100L/4            | 4 kW                                                                                                          | 1,99  | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5  | 13,5  | 13,5  | 13,5  | 13,5  | 12,8  | 12,3  | M [Nm]                 |
|                   | 9,5 A                                                                                                         | 3,37  | 94   | 94   | 94   | 94   | 94    | 94    | 94    | 94    | 94    | 89    | 86    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 3,73  | 0    | 207  | 520  | 809  | 1.106 | 1.409 | 1.709 | 2.008 | 2.307 | 2.518 | 2.887 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 100LA/4<br>T140°C | 5,5 kW                                                                                                        | 3,02  | 20,3 | 20,3 | 20,3 | 20,3 | 20,3  | 20,3  | 20,3  | 20,3  | 19,3  | 18,5  | 17,3  | M [Nm]                 |
|                   | 12,5 A                                                                                                        | 4,87  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100   | 100   | 100   | 100   | 95    | 91    | 85    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 5,21  | 51   | 211  | 516  | 820  | 1.120 | 1.419 | 1.718 | 2.016 | 2.263 | 2.510 | 2.877 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 112M/4            | 7,5 kW                                                                                                        | 3,92  | 21,1 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4  | 26,4  | 26,4  | 26,4  | 26,3  | 26,1  | 21,6  | M [Nm]                 |
|                   | 16,0 A                                                                                                        | 6,87  | 80   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 99    | 82    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 6,54  | 15   | 213  | 518  | 820  | 1.119 | 1.419 | 1.719 | 2.016 | 2.312 | 2.517 | 2.896 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 132S/4            | 11 kW                                                                                                         | 5,52  | 33,5 | 36,4 | 36,4 | 36,4 | 36,4  | 36,4  | 33,8  | 31,7  | 28,7  | 25,3  | 20,5  | M [Nm]                 |
|                   | 24,0 A                                                                                                        | 6,79  | 92   | 100  | 100  | 100  | 100   | 100   | 93    | 87    | 79    | 70    | 56    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 6,27  | 15   | 240  | 545  | 848  | 1.150 | 1.450 | 1.755 | 2.057 | 2.357 | 2.566 | 2.921 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 132M/4            | 15 kW                                                                                                         | 7,40  | 46,9 | 49,6 | 49,6 | 49,6 | 49,6  | 48,7  | 47,0  | 45,3  | 41,6  | 39,0  | 33,8  | M [Nm]                 |
|                   | 31,0 A                                                                                                        | 10,47 | 95   | 100  | 100  | 100  | 100   | 98    | 95    | 91    | 84    | 79    | 68    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 10,43 | 19   | 244  | 547  | 849  | 1.151 | 1.452 | 1.757 | 2.054 | 2.356 | 2.562 | 2.944 | n [min <sup>-1</sup> ] |
| 132MA/4<br>T140°C | 18 kW                                                                                                         | 9,01  | 51,9 | 60,8 | 60,8 | 60,8 | 59,7  | 59,6  | 56,4  | 53,9  | 50,4  | 45,6  | 42,6  | M [Nm]                 |
|                   | 38,0 A                                                                                                        | 12,20 | 85   | 100  | 100  | 100  | 98    | 98    | 93    | 89    | 83    | 75    | 70    | M [%]                  |
|                   |                                                                                                               | 13,09 | 17   | 234  | 540  | 840  | 1.143 | 1.443 | 1.746 | 2.049 | 2.349 | 2.556 | 2.934 | n [min <sup>-1</sup> ] |

Табл. 12: Двигатели IE1 и IE2 с принудительным охлаждением, номинальное значение 87 Гц

| Легенда        |                 |      |                 |                                                |                          |
|----------------|-----------------|------|-----------------|------------------------------------------------|--------------------------|
| F <sub>s</sub> | Частота статора | M    | Крутящий момент | M                                              | Крутящий момент          |
| [Гц]           | в Герцах        | [Нм] | В ньютон-метрах | в % от номинального значения крутящего момента |                          |
|                |                 |      |                 | n                                              | Скорость вращения        |
|                |                 |      |                 | [мин <sup>-1</sup> ]                           | частота вращения в 1/мин |

## 2.2.3 Двигатели с принудительным охлаждением, номинальное значение 100 Гц

| Тип двигателя     | Схема включения «треугольник»                                                       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | Легенду<br>см. ниже<br>↓ |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|
|                   | Номинальный ток и мощность преобразователей частоты                                 |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |
|                   | Мощность двигателя в кВт при 50 Гц (верхнее значение) и<br>100 Гц (нижнее значение) |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |
|                   |                                                                                     |       | 3    | 10   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | f <sub>s</sub> [Hz]      |
| 63S/4             | 0,55 kW                                                                             | 0,09  | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | 0,6   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                               |       | 71   | 71   | 71   | 71   | 71    | 71    | 71    | 71    | 71    | 71    | 70    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 0,18  | 6    | 134  | 401  | 731  | 1.033 | 1.346 | 1.652 | 1.947 | 2.253 | 2.542 | 2.827 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 63L/4             | 0,55 kW                                                                             | 0,13  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 0,8   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                               |       | 68   | 68   | 68   | 68   | 68    | 68    | 68    | 68    | 68    | 67    | 64    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 0,25  | 30   | 185  | 422  | 750  | 1.057 | 1.351 | 1.648 | 1.944 | 2.256 | 2.548 | 2.851 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 71S/4             | 0,55 kW                                                                             | 0,18  | 1,2  | 1,2  | 1,2  | 1,2  | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,1   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                               |       | 71   | 71   | 71   | 71   | 71    | 71    | 71    | 71    | 71    | 69    | 65    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 0,34  | 30   | 181  | 462  | 774  | 1.076 | 1.389 | 1.687 | 1.985 | 2.284 | 2.583 | 2.884 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 71L/4             | 0,55 kW                                                                             | 0,24  | 1,6  | 1,6  | 1,6  | 1,6  | 1,6   | 1,6   | 1,6   | 1,6   | 1,6   | 1,5   | 1,4   | M [Nm]                   |
|                   | 1,6 A                                                                               |       | 63   | 63   | 63   | 63   | 63    | 63    | 63    | 63    | 63    | 58    | 54    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 0,42  | 0    | 152  | 475  | 788  | 1.090 | 1.398 | 1.700 | 1.992 | 2.283 | 2.587 | 2.891 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 80S/4             | 0,75 kW                                                                             | 0,38  | 2,5  | 2,5  | 2,5  | 2,5  | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,4   | 2,2   | M [Nm]                   |
|                   | 2,2 A                                                                               |       | 66   | 66   | 66   | 66   | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 62    | 57    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 0,67  | 0    | 163  | 410  | 810  | 1.108 | 1.416 | 1.712 | 2.028 | 2.344 | 2.627 | 2.910 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 80L/4             | 1,1 kW                                                                              | 0,52  | 3,5  | 3,5  | 3,5  | 3,5  | 3,5   | 3,5   | 3,5   | 3,5   | 3,5   | 3,4   | 3,2   | M [Nm]                   |
|                   | 3,0 A                                                                               |       | 67   | 67   | 67   | 67   | 67    | 67    | 67    | 67    | 67    | 66    | 62    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 0,99  | 0    | 196  | 505  | 812  | 1.116 | 1.414 | 1.715 | 2.015 | 2.313 | 2.611 | 2.908 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 90S/4             | 1,5 kW                                                                              | 0,75  | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 4,9   | 4,6   | M [Nm]                   |
|                   | 3,7 A                                                                               |       | 66   | 66   | 66   | 66   | 66    | 66    | 66    | 66    | 66    | 65    | 60    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 1,40  | 0    | 183  | 516  | 822  | 1.120 | 1.425 | 1.725 | 2.025 | 2.321 | 2.620 | 2.911 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 90L/4             | 2,2 kW                                                                              | 1,05  | 7,1  | 7,1  | 7,1  | 7,1  | 7,1   | 7,1   | 7,1   | 7,1   | 7,1   | 6,9   | 6,6   | M [Nm]                   |
|                   | 5,5 A                                                                               |       | 69   | 69   | 69   | 69   | 69    | 69    | 69    | 69    | 69    | 67    | 64    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 2,00  | 20   | 192  | 484  | 799  | 1.098 | 1.406 | 1.707 | 2.008 | 2.309 | 2.606 | 2.905 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 100L/4            | 3 kW                                                                                | 1,45  | 9,7  | 9,7  | 9,7  | 9,7  | 9,7   | 9,7   | 9,7   | 9,7   | 9,7   | 9,2   | 8,7   | M [Nm]                   |
|                   | 7,0 A                                                                               |       | 67   | 67   | 67   | 67   | 67    | 67    | 67    | 67    | 67    | 64    | 61    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 2,68  | 25   | 205  | 524  | 829  | 1.132 | 1.429 | 1.736 | 2.036 | 2.335 | 2.631 | 2.927 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 100LA/4<br>T140°C | 4 kW                                                                                | 1,96  | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1 | 13,1  | 13,1  | 13,1  | 13,1  | 13,1  | 12,4  | 11,8  | M [Nm]                   |
|                   | 9,5 A                                                                               |       | 65   | 65   | 65   | 65   | 65    | 65    | 65    | 65    | 65    | 61    | 58    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 3,61  | 20   | 210  | 520  | 830  | 1.131 | 1.431 | 1.731 | 2.031 | 2.330 | 2.629 | 2.924 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 112M/4            | 5,5 kW                                                                              | 2,67  | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | M [Nm]                   |
|                   | 12,5 A                                                                              |       | 68   | 68   | 68   | 68   | 68    | 68    | 68    | 68    | 68    | 68    | 68    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 5,46  | 5    | 220  | 520  | 820  | 1.120 | 1.420 | 1.720 | 2.020 | 2.320 | 2.599 | 2.898 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 132S/4            | 7,5 kW                                                                              | 3,68  | 24,2 | 24,2 | 24,2 | 24,2 | 24,2  | 24,2  | 24,2  | 24,2  | 24,2  | 24,2  | 23,8  | M [Nm]                   |
|                   | 16,0 A                                                                              |       | 67   | 67   | 67   | 67   | 67    | 67    | 67    | 67    | 67    | 67    | 66    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 7,36  | 15   | 240  | 550  | 850  | 1.150 | 1.450 | 1.750 | 2.050 | 2.350 | 2.650 | 2.950 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 132M/4            | 11 kW                                                                               | 5,42  | 35,7 | 35,7 | 35,7 | 35,7 | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 35,7  | 33,9  | M [Nm]                   |
|                   | 24,0 A                                                                              |       | 72   | 72   | 72   | 72   | 72    | 72    | 72    | 72    | 72    | 72    | 68    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 10,46 | 15   | 240  | 550  | 850  | 1.150 | 1.450 | 1.750 | 2.050 | 2.350 | 2.650 | 2.950 | n [min <sup>-1</sup> ]   |
| 132MA/4<br>T140°C | 15 kW                                                                               | 6,58  | 43,7 | 43,7 | 43,7 | 43,7 | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 43,7  | 41,5  | M [Nm]                   |
|                   | 31,0 A                                                                              |       | 72   | 72   | 72   | 72   | 72    | 72    | 72    | 72    | 72    | 72    | 68    | M [%]                    |
|                   |                                                                                     | 12,73 | 15   | 238  | 536  | 837  | 1.138 | 1.439 | 1.731 | 2.029 | 2.329 | 2.633 | 2.930 | n [min <sup>-1</sup> ]   |

Табл. 13: Двигатели IE1 и IE2 с принудительным охлаждением, номинальное значение 100 Гц

| Легенда        |                 |      |                 |           |                                                |
|----------------|-----------------|------|-----------------|-----------|------------------------------------------------|
| F <sub>s</sub> | Частота статора | M    | Крутящий момент | M         | Крутящий момент                                |
| [Гц]           | в Герцах        | [Нм] | В ньютон-метрах | [%]       | в % от номинального значения крутящего момента |
|                |                 |      |                 | n         | Скорость вращения                              |
|                |                 |      |                 | [ мин-1 ] | частота вращения в 1/мин                       |

## 3 Приложение

### 3.1 Сокращение

|             |                                                            |            |                                     |
|-------------|------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| <b>3D</b>   | Взрывоопасная атмосфера с малым содержанием пыли           |            |                                     |
| <b>ATEX</b> | Atmosphères explosibles                                    | <b>IE1</b> | Двигатели стандартной эффективности |
| <b>DIN</b>  | Deutsche Industrie-Norm (Немецкий институт стандартизации) | <b>IE2</b> | Двигатели высокой эффективности     |
| <b>EN</b>   | Europäische Norm (европейский стандарт)                    | <b>U/F</b> | Вольт-частотная характеристика      |

### 3.2 Легенда / знаки, используемые в формулах

|                      |                                    |                       |                                      |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <b>cos φ</b>         | Коэффициент мощности               | <b>M</b>              | Крутящий момент [Нм] или [%]         |
| <b>T<sub>u</sub></b> | Температура окружающей среды [°C]  | <b>n</b>              | Частота вращения [мин-1] или [1/мин] |
| <b>T125 / T140</b>   | макс. температура поверхности [°C] | <b>P<sub>N</sub></b>  | Номинальная мощность (кВт)           |
| <b>f<sub>s</sub></b> | Частота статора [Гц]               | <b>R<sub>st</sub></b> | Сопротивление фазы [Ω]               |
| <b>f<sub>N</sub></b> | Номинальная частота [Гц]           | <b>U<sub>N</sub></b>  | Номинальное напряжение [В]           |
| <b>I<sub>N</sub></b> | Номинальный ток [А]                |                       |                                      |





[www.nord.com/locator](http://www.nord.com/locator)

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

