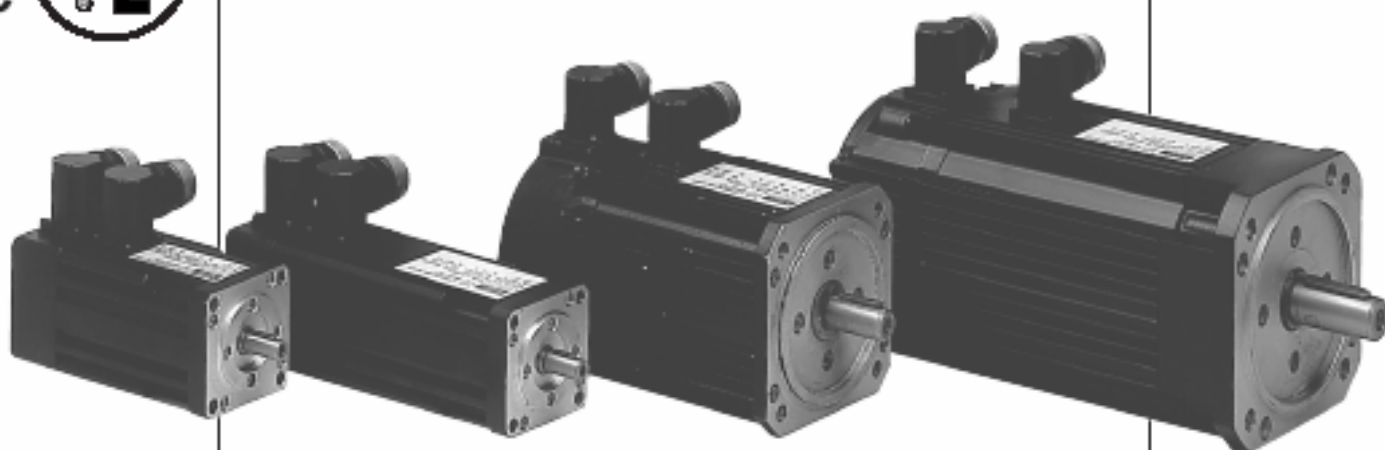


# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



**КЕВ Синхронные двигатели    Типоразмеры А1 ... F3**

Руководство пользователя содержит информацию по сервомоторам A1 ... F3 и является доступным для любого пользователя. Перед выполнением каких-либо работ пользователю рекомендуется ознакомиться с руководством. Требования безопасности и меры предосторожности, приведенные в руководстве и в описании сервопривода, равно как и в другой документации на сервоприводы должны соблюдаться и выполняться любым, работающим с устройством персоналом. Требования безопасности и меры предосторожности, приведенные в руководстве, не претендуют на полноту и всеобъемлемость. Компания КЕВ оставляет за собой право вносить изменения в спецификацию и техническую информацию без предварительного оповещения.

Ниже даётся описание условных обозначений встречающихся в руководстве



### **Опасность / осторожно / внимание**

Используется когда жизни или здоровью пользователя угрожает опасность или когда существует возможность порчи оборудования



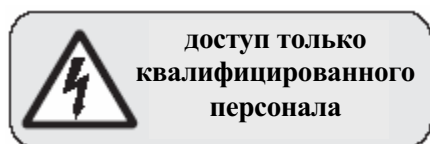
### **Внимание**

Предупреждение о возможной порче изделия! Специальные инструкции для безопасного и безвредного выполнения операций.



### **Информация**

Помощь и подсказки



**Доступ только квалифицированного персонала.** Изделия КЕВ COMBIVERT работают под высоким напряжением, которое может стать причиной электрошоковой травмы опасной для жизни. Поэтому необходимо, чтобы все работы по установке оборудования, равно как разборка и доступ внутрь оборудования, осуществлялись только квалифицированными электриками. Для безопасного проведения ремонтных работ необходимо соблюдение требований стандартов DIN VDE 0100, IEC1000, EN 60204-1, EN55014, EN 50082-2 или аналогичных стандартов вашего региона.

1. Вступление . . . . .	4
1.1 Назначение . . . . .	4
2. Правила техники безопасности . . . . .	4
3. Транспортировка и хранение . . . . .	5
4. Установка . . . . .	5
4.1 Тип защиты . . . . .	5
4.2 Температура окружающей среды / охлаждение. . . . .	6
4.3 Внешние элементы . . . . .	6
5. Электрическое подключение . . . . .	6
6. Работа и срок службы . . . . .	6
7. Маркировка . . . . .	7
8. Проектирование . . . . .	9
8.1 Выбор сервомотора . . . . .	9
8.2 Выбор сервопривода . . . . .	9
9. Первоначальный запуск . . . . .	10
9.1 Перед включением сервомотора . . . . .	10
9.2 Включение сервомотора . . . . .	10
10. Технические сведения . . . . .	11
11. Механическая характеристика . . . . .	20
11.1 Двигатели с напряжением питания 230В . . . . .	20
11.2 Двигатели с напряжением питания 440В . . . . .	21
12. Осевая и радиальная силы . . . . .	22
12.1 Нагрузка на вал . . . . .	23
12.2 Внешние компоненты . . . . .	23
12.3 Коэффициент передачи . . . . .	23
12.4 Использование в горизонтальном положении . . . . .	24
12.5 Использование в вертикальном положении . . . . .	24
13. Соединение . . . . .	25
13.1 назначение разъёма . . . . .	25
14. Опции . . . . .	27
14.1 Стояночный тормоз . . . . .	27

### 1. Вступление

#### 1.1 Назначение

Синхронные сервомоторы KEB COMBIVERT SM предназначены для использования в составе цифровых сервоприводов и применяются в промышленных системах. Они полностью соответствуют европейским стандартам VDE0530/EN60034. Запрещается использование в опасных зонах, за исключением случаев, когда имеются прямые разрешения (соблюдая дополнительные инструкции).

#### 2. Правила техники безопасности



- Все работы по установке должны проводиться только с **обесточенным** оборудованием;
- Если вал синхронного двигателя вращается, то на силовом разъёме присутствует высокое напряжение;
- После установки и монтажа двигателя следует проверить правильность работы тормоза (если это возможно);
- Ремонт может производиться только фирмой изготовителем, или ремонтными центрами, имеющими, выданное ей, соответствующее разрешение. Самостоятельное вскрытие оборудования и неправильные действия могут нанести вред здоровью и повлечь за собой порчу имущества;
- Перед включением в работу двигателя с установленной на валу шпонкой, шпонка должна быть закреплена и защищена от выпадения, в случае, если эта возможность уже не была предотвращена закреплёнными деталями, такими как, например, шкивы, муфты или схожими;
- Синхронные двигатели не предназначены для прямого включения в трехфазную сеть. Они должны управляться сервоприводами. Прямое включение в сеть может повлечь за собой разрушение двигателя;
- Поверхность двигателя может раскаляться до температуры более 100°C. Легковоспламеняющиеся и термочувствительные изделия не должны соприкасаться или находиться в непосредственной близости с двигателем. Если необходимо, должны быть приняты меры безопасности для предотвращения возможных соприкосновений;
- Дополнительно встраиваемый аварийный тормоз предназначен для конечного числа аварийных срабатываний. Использование его в работе, в качестве рабочего тормоза недопустимо;
- Для двигателей с разъёмным соединением и встроенным тормозом следует устанавливать варистор необходимый для тормозной проводки при пуске;  
Термопара, встроенная в обмотку, должна быть подключена и соответствующе оценена, для защиты двигателя от перегрева при работе на малых скоростях. Внимание: термистор не даёт

### 3. Транспортировка и хранение

полной защиты от всех видов перегрева.

Двигатели поставляются после общего тестирования на заводе и находятся в исправном состоянии. При получении мотора убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Если таковые имеются, то ответственность за них несет доставляющая сторона. **Не запускайте поврежденные двигатели.**

Сборочные болты рассчитаны на нагрузку веса мотора, то есть следует избегать воздействия дополнительных нагрузок.

Хранение допустимо только в закрытой, сухой, незапыленной, вентилируемой среде без воздействия внешних вибраций.

Перед вводом в эксплуатацию измерьте значение сопротивления изоляции. В случае если оно  $\leq 1$  кОм на Вольт необходимо просушить обмотки (напряжение, на которое рассчитана изоляция равно 1000В). После длительного хранения ( $>3$  месяцев) необходимо включить двигатель в работу на низких скоростях ( $\leq 100$  об/мин) в обоих направлениях, чтобы смазка равномерно распределилась по трущимся поверхностям.

Повреждения, возникшие в случае неправильного обращения, не являются предметом гарантии.

### 4. Установка

Преступая к установке, убедитесь в ровности крепёжной поверхности, целостности крепежного фланца и проведите точную выверку поверхностей в случае прямого соединения. Проверните вал двигателя рукой и убедитесь в отсутствии посторонних шумов.

#### 4.1 Тип защиты

Двигатели серии А1 ... F3 обладают классом защиты IP65 (сальник вала IP64, в случае дополнительно установленной манжеты IP65). Единственным исключением является надстраиваемая версия с расположенным вверх валом «Shaft end upwards» (IM V3, IM V36), так как в этом случае смазка не может остаться на задней поверхности опоры торцевого фланца. В случае наличия распределительной коробки убедитесь в правильности и надежности герметизации выходных кабелей.

Путём поворота фланцевых патронов или выводов распределительной коробки может быть достигнуто любое положение выходных кабелей (поворачиваются на  $90^\circ$  каждый). **Внимание:** в случае ненадлежащего выполнения рекомендаций, обеспечение типа защиты IP65 не гарантируется.

Если используются соединения, то тип защиты IP65 может быть достигнут путём использования соответствующих

проводов и надёжно затянутых стыковых разъемов.

### 4.2 Температура окружающей среды / охлаждение

Температура окружающей среды  $-5^{\circ}\text{C} \dots 40^{\circ}\text{C}$  ( $194^{\circ}\text{F}$ )

Высота над уровнем моря:  $\leq 1000$  м.

Двигатель должен быть установлен таким образом, чтобы не было препятствий вентиляции, то есть должно обеспечиваться конвекционное охлаждение и рассеивание тепла с поверхности.

Если двигатель оснащен независимой вентиляцией, то она должна быть подключена соответствующим образом. Воздух, выдуваемый близь установленным оборудованием, не должен напрямую использоваться для охлаждения. Для трехфазного независимого вентилятора должна быть проверена правильность направления вращения (стрелка с указанием направления вращения изображена на корпусе вентилятора).

### 4.3 Внешние элементы

Вал двигателя является динамически сбалансированным с установленной на его конце соединительной шпонкой в соответствии с DIN 6885.

Для двигателей с дополнительно встроенной уплотнительной манжетой допустима работа в диапазоне скоростей не превышающем значение уменьшенной максимальной скорости указанной в руководстве.

Для установки или съема компонентов (зубчатых колес, шкивов ремённых передач и т.д.) должны быть использованы подходящие приспособления. Крепление должно осуществляться со стороны конца вала.

**Внимание:** Сервомоторы относятся к высокоточным компонентам привода и не допускают тряски или ударов.

### 5. Электрическое подключение

Все работы с двигателем могут проводиться только квалифицированным техническим персоналом при отключенном напряжении питания и принятых мерах безопасности против случайного запуска. Необходимо контролировать отключенное состояние источника питания!

Подключение должно осуществляться таким образом, чтобы обеспечивать постоянную безопасность и надежность соединения. Обратите внимание на безопасное, защищенное соединение проводов.

### 6. Работа и срок службы

В случае возникновения отклонений от нормальной работы, таких как повышенная температура, шумы, вибрации, необходимо выявить причину, если необходимо, связаться с производителем. Если сомневаетесь, отключите двигатель!

На срок службы двигателя влияет чистота его поверхностей.

Радиальные опорные подшипники вала двигателя не

## 7. Маркировка

и рассчитаны на 20000 часов работы при номинальной нагрузке.

Двигатели КЕВ серии А1 ... F3 в стандартной комплектации имеют следующее конструкторское исполнение:

- Соответствие сертификату UL/CSA (E 234 973);
- Вращающиеся угольные разъёмы для подключения силового и сигнального кабеля;
- Качество изготовления фланца «R» согласно DIN 42955;
- Виброустойчивость по классу «R» согласно DIN ISO 2373;
- Балансировка вал двигателя с установленной на нём шпонкой в соответствии с ISO 8821
- 2х полюсный резольвер (вращающийся трансформатор)
- Тип защиты IP65 (IP64 для сальника вала)
- Тип конструкции B5
- Терморезистор
- 

Дальнейшие характеристики могут быть получены из маркировки

## 7. Маркировка

**A1** . **SM** . **0** **0** **0** - **6** **2** **0** **0**

**тип датчика**

**0:** 2-pole resolver (2х полюсный резольвер)  
**A:** Stegmann Hiperface однооборотный SRS 50/60  
**B:** Stegmann Hiperface многооборотный SRM 50/60  
**C:** Heidenhain EnDat однооборот. ECN 1113/1313 512 инк  
**D:** Heidenhain EnDat многооборот. EQN 1125/1325 512 инк  
**F:** Heidenhain Sin/Cos Encoder ERN 1387 2048 инк  
**H:** Heidenhain Sin/Cos Encoder ERN 1185 512 инк  
**I:** Heidenhain EnDat однооборотный ECI 1317 32 инк  
**J:** Heidenhain EnDat многооборотный EQI 1329 32 инк

**разъёмы**

**0:** Разъём/разъём поворачиваемый угольные разъёмы  
**1:** Распределительная коробка  
**9:** Разъём размера 1,5

**Напряжение**

**2:** 190 В (200В класса)      **4:** 330 В (400В класса)

**Скорость**

**1:** 1500 об/мин      **4:** 4000 об/мин  
**2:** 2000 об/мин      **6:** 6000 об/мин  
**3:** 3000 об/мин

**Версия**

**0:** ,без тормоза; со шпонкой; IP65 (Стандартное)  
**1:** Стандартное с тормозом  
**2:** Стандартное без шпонки  
**3:** Стандартное с тормозом без шпонки  
**4:** Стандартное с маслонепроницаемым фланцем IP65 (с уплотнительным кольцом)  
**5:** Стандартное с тормозом и с маслонепроницаемым фланцем  
**8:** Стандартное с центральным отверстием M5  
**9:** Стандартное с тормозом и с центральным отверстием  
**B:** Стандартное без шпонки и без маслонепроницаемого фланца  
**C:** Стандартное с тормозом без шпонки и без маслонепроницаемого фланца

**Охлаждение**

**0:** Самоохлаждающийся; с фланцевым креплением совместимым с B5 IFT5  
**1:** С независимым охлаждением; с фланцевым креплением совместимым с B5 IFT5  
**2:** Самоохлаждающийся; с креплением на лапах  
**3:** С независимым охлаждением; с креплением на лапах

**Тип двигателя**

**0:** Трёхфазный синхронный двигатель

**Тип изделия**

**SM:** Синхронный двигатель

**Размер**

**A1 ... F3**



## 8. Проектирование

### 8.1 Выбор сервомотора

Вычислите следующие величины, перед тем как выбрать сервомотор:

- Момент инерции объекта управления ( $J_{App}$ ) без учета момента инерции вала двигателя;
- Вычислите максимальное значение момента ( $M_{Lmax}$ ) на валу двигателя;
- Момент инерции двигателя ( $J_{Mot}$ ) должен быть более 1/5 момента инерции объекта управления ( $J_{App}$ );
- Среднее значение момента на валу двигателя за время работы.

Двигатель может быть подобран на основании вычисленных значений и технических сведений приведенных ниже. Следующие соотношения должны выполняться:

вычисленное значение	данные двигателя
$n_{max} < nN$	
$M_{Lmax} < M_{max}$	
$M_{eff} < M_{dN}$	
$J_{App}/10 < J_{mot}$	

Для проверки величины могут быть пересчитаны с реальными данными двигателя.

### 8.2 Выбор сервопривода

Подбор сервопривода осуществляется по значению максимального кратковременного тока и среднего значения тока:

$$\text{Максимальное значение кратковременного тока} = \frac{M_{Lmax} \cdot \text{Ток удержания } (I_{d0})}{\text{момент удержания } (M_{d0})}$$

$$\text{Выходной ток} = \frac{\text{Среднее значение момента} \cdot \text{Ток удержания } (I_{d0})}{\text{момент удержания } (M_{d0})}$$

## 9. Первоначальный запуск

### 9.1 Перед включением сервомотора

Перед началом работ и после контрольного осмотра, убедитесь в надежности механических и электрических соединений

Процедура проверки должна включать в себя:

- Установленные и введенные параметры двигателя соответствуют данным шильдика;
- проверку правильности установки и надежности закрепления двигателя;
- объект управления должен быть правильно установлен и закреплён (то есть соединение надежно, сбалансировано, поверхности плотно прилегают друг к другу);
- проверку правильности и надёжности заземления оборудования;
- все установочные болты, винтовые соединения, разъёмы, включая электрические, надёжно затянуты;
- шпонка на валу двигателя должна быть защищена от выпадения;
- принудительная вентиляция правильно подключена и соответствует внешним условиям;
- направление вращения вентилятора совпадает с направлением указанным на корпусе;
- поток воздуха, нагнетаемый вентилятором, не является теплым (отработанным при охлаждении другого оборудования)
- тормозы, если они есть, должны быть проверены на правильность работы.

### 9.2 Включение сервомотора

Рекомендуется провести следующие процедуры и измерения после установки и проверки оборудования:

- Запустить двигатель без нагрузки;
- проверить механическое вращение на предмет отсутствия посторонних вибраций и шумов;
- если присутствуют посторонние шумы, вибрации или вал двигателя вращается неравномерно, немедленно выключите двигатель и устраните причину;
- Если характеристики вращения улучшаются сразу, после того как двигатель выключается, то проблемы имеют электромагнитную природу. Если нет, то механическую.
- Если двигатель без нагрузки вращается правильно, то запустите и проверьте двигатель под нагрузкой. Проведите измерение напряжения, тока, мощности и запишите полученные значения.
- Контролируйте температуру поверхности, обмоток и т.д. до

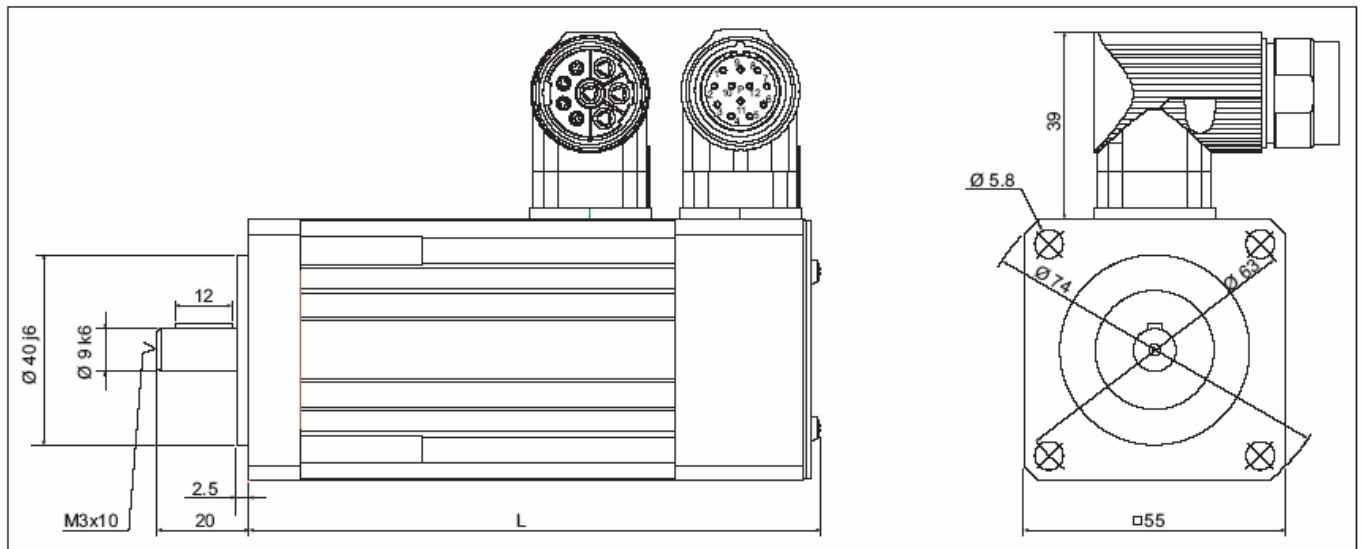
тех пор, пока она не установится и запишите полученные значения (если позволяют измерительные приборы).

## 10. Техническая характеристика

Серводвигатель	Ах. SM.000-уууу									
	размер (х)		А1		А2		А3		А4	
исполнение по скорости и напряжению (у)			6200	6400	6200	6400	6200	6400	6200	6400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)			0,34		0,50		0,65		1,0	
Ток удержания $I_{d0}$ (А)			1,2	0,85	1,50	1	2	1,2	3,2	1,6
<b>Номинальные значения</b>										
Номинальное напряжение $U_N$ (В)			230	400	230	400	230	400	230	400
Номинальный момент $M_N$ (Нм)			0,32		0,48		0,6		0,8	
Номинальный ток $I_A$ (А)			1,0	0,8	1,5	0,9	2,0	1,1	2,9	1,4
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)			6000		6000		6000		6000	
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)			200		300		375		500	
Постоянная ЭДС двигателя $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )			28,3	39,0	28,3	46,4	28,3	49,8	28,3	56,6
Активное сопротивление обмотки статора $R_{u-v}$ (Ом)			21	40,5	8,7	25,8	6,1	18,9	3,3	13,1
Индуктивность обмотки статора $L_{u-v}$ (мГн)			9,9	18,7	5,4	14,5	3,9	12,2	2,7	10,7
<b>Максимальные величины</b>										
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)			1,7		2,5		3,2		5,0	
Максимальный ток $I_{max}$ (А)			7,1	5,0	9,0	6,0	10,8	6,5	17,0	8,5
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>										
Момент инерции вала двигателя $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )			0,17		0,24		0,31		0,45	
Масса двигателя $m$ (кг)			1,0		1,2		1,4		1,8	

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза



Длина L						
Тип	без тормоза			с тормозом		
Датчик	Resolver	SIN/COS	EnDat	Resolver	SIN/COS	EnDat
Типоразмер	-	ERN 1185	ECN1113/EQN1125	-	ERN 1185	ECN1113/EQN1125
<b>A1</b>	121	156	159	145	180	183
<b>A2</b>	133	168	168	157	192	195

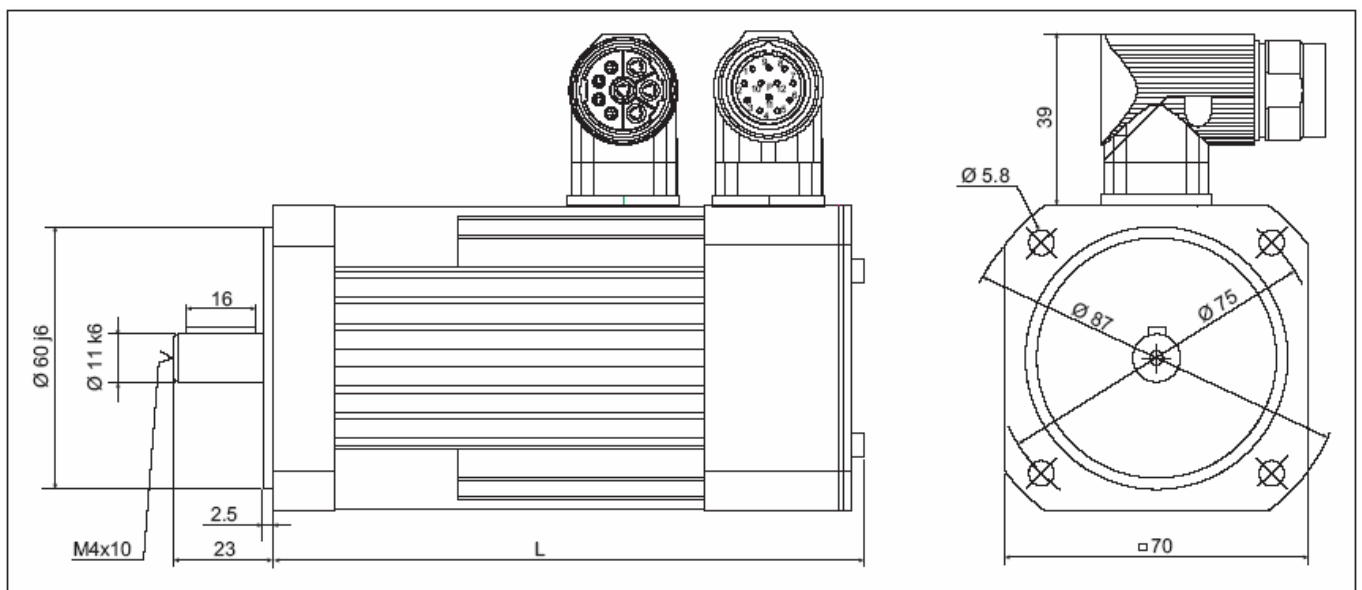
<b>A3</b>	145	180	183	169	204	207
<b>A4</b>	170	205	208	194	229	232

# Технические сведения

Серводвигатель	Вх. SM.000-уууу												
	размер (x)	B1				B2				B3			
исполнение по скорости и напряжению (y)	4200	4400	6200	6400	4200	4400	6200	6400	4200	4400	6200	6400	
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)	0,65				1,5				2,3				
Ток удержания $I_{d0}$ (А)	1,9	0,9	2,6	1,3	3,2	1,6	5,0	2,4	5,5	2,4	7,7	3,5	
<b>Номинальные значения</b>													
Номинальное напряжение $U_N$ (В)	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400	
Номинальный момент $M_N$ (Нм)	0,6		0,5		1,3		1,0		2,0		1,5		
Номинальный ток $I_A$ (А)	2,0	0,9	2,5	1,2	2,9	1,4	4,4	2,1	4,7	2,0	6,6	3,0	
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)	4000		6000		4000		6000		4000		6000		
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)	250		310		540		620		830		940		
Постоянная ЭДС двиг. $k_E^{-1}$ (В/1000мин <sup>-1</sup> )	29,4	67,7	21,8	45,4	39,2	80,9	25,2	53,0	37,2	85,4	26,3	59,1	
Сопротивление обмотки статора $R_{u-v}$ (Ом)	6,8	39,5	3,8	17	4	17,3	1,6	7	1,7	9,2	0,83	4,2	
Индуктивность обмотки статора $L_{u-v}$ (мГн)	11,5	61,1	6,3	27,4	11,5	48,8	4,8	21,0	5,6	29,4	2,8	14,1	
<b>Максимальные величины</b>													
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)	3,1				7,2				11,0				
Максимальный ток $I_{max}$ (А)	11,4	5,4	15,6	7,8	19,2	9,6	30,0	14,4	33,0	14,4	46,2	21,0	
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>													
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )	0,22				0,36				0,57				
Масса двигателя $m$ (кг)	1,5				2,1				2,9				

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза



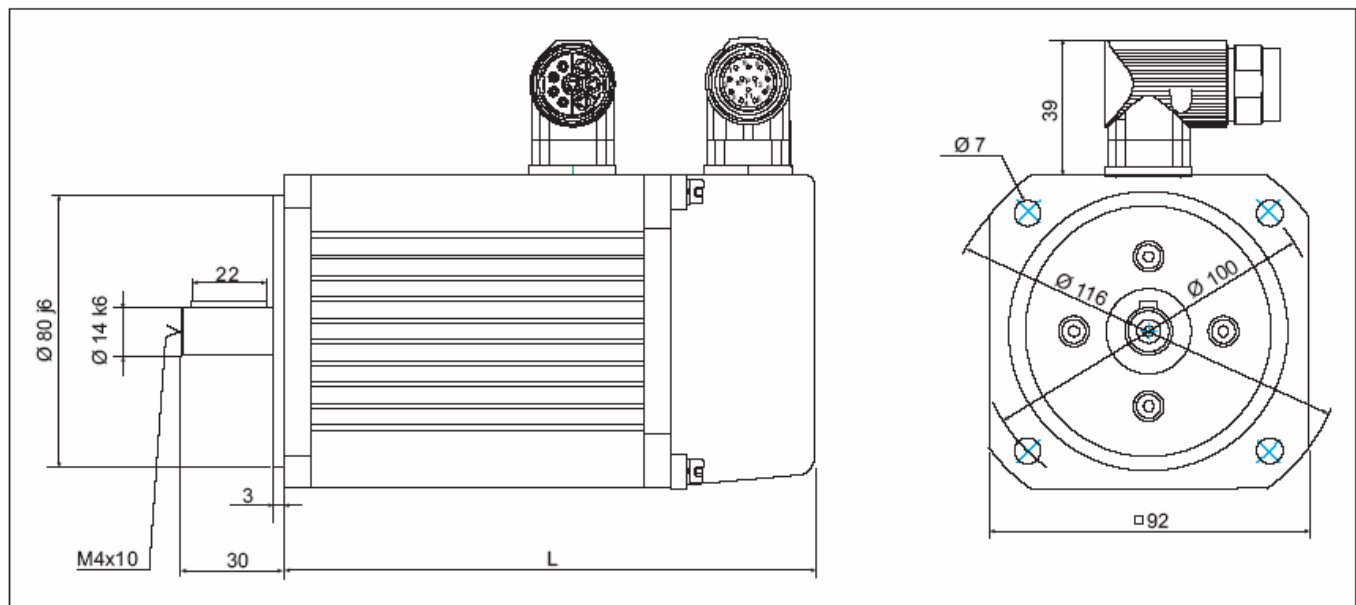
Длина L										
Тип	без тормоза					с тормозом				
Датчик	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface
Типоразмер	-	ERN1185	ECN1113 / EQN1125	EQI / ECI	SRS/M50	-	ERN1185	ECN1113 / EQN1125	EQI / ECI	SRS/M50
<b>B1</b>	136	167	170	162	177	162	164	167	190	205
<b>B2</b>	160	191	194	186	201	186	188	191	214	229
<b>B3</b>	196	227	230	222	237	222	224	227	250	265

# Технические сведения

Серводвигатель		Сх. SM.000-уууу											
		C1						C2					
размер (х)		3200	3400	4200	4400	6200	6400	3200	3400	4200	4400	6200	6400
исполнение по скорости и напряжению (у)		3200	3400	4200	4400	6200	6400	3200	3400	4200	4400	6200	6400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)		0,95						2,7					
Ток удержания $I_{d0}$ (А)		1,5	0,8	2,0	1,1	3,0	1,6	3,2	1,9	4,3	2,5	6,5	3,7
<b>Номинальные значения</b>													
Номинальное напряжение $U_N$ (В)		230	400	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400
Номинальный момент $M_N$ (Нм)		0,8		0,75		0,7		2,4		2,2		2,0	
Номинальный ток $I_A$ (А)		1,4	0,75	1,8	0,9	2,4	1,3	3,0	1,8	3,6	2,1	5,3	3,0
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)		3000		4000		6000		3000		4000		6000	
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)		0,25		0,31		0,44		0,75		0,92		1,25	
Постоянная ЭДС двиг. $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )		51,6	94,0	38,9	71,0	25,9	47,5	64,3	111,0	48,5	83,4	33,0	55,7
Сопротивление обмотки статора $R_{ц-в}$ (Ом)		20,5	74,9	12,1	39,4	5,1	18,9	4,2	13,1	2,3	6,9	0,95	3,3
Индуктивность обмотки статора $L_{ц-в}$ (мГн)		30,5	101	17,1	57,6	7,6	25,9	11,4	34,4	6,5	19,3	2,7	8,6
<b>Максимальные величины</b>													
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)		4,3						12,2					
Максимальный ток $I_{max}$ (А)		7,5	4,0	10,0	5,4	15,0	8,0	16,0	9,4	21,5	12,4	32,5	18,5
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>													
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )		1,2						2,7					
Масса двигателя $m$ (кг)		2,7						3,9					

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза



Длина L										
Тип		без тормоза				с тормозом				
Датчик	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface
Типоразмер	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50
<b>C1</b>	156	193	201	193	163	192	229	237	229	199
<b>C2</b>	180	217	225	217	187	226	263	271	263	233
<b>C3</b>	214	251	259	251	221	260	297	305	297	267
<b>C4</b>	248	285	293	285	255	294	331	339	331	301

## Технические сведения

Серводвигатель	Сх. SM.000-уууу											
	размер (x)	С3						С4				
исполнение по скорости и напряжению (y)	3200	3400	4200	4400	6200	6400	3200	3400	4200	4400	6200	6400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)	4,5						6					
Ток удержания $I_{d0}$ (А)	5,1	2,9	6,7	3,8	9,9	5,6	7,1	4,2	9,1	5,5	13,7	7,8
<b>Номинальные значения</b>												
Номинальное напряжение $U_N$ (В)	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400
Номинальный момент $M_N$ (Нм)	3,9		3,5		2,8		5,0		4,5		3,0	
Номинальный ток $I_A$ (А)	4,6	2,7	5,5	3,1	6,7	3,8	6,3	3,7	7,3	4,4	7,9	4,5
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)	3000		4000		6000		3000		4000		6000	
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)	1,22		1,47		1,76		1,57		1,88		1,88	
Постоянная ЭДС двиг. $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )	69,4	118,0	52,6	90,8	35,4	61,4	67,7	113,0	53,0	86,7	34,9	60,1
Сопrotивление обмотки статора $R_{u-v}$ (Ом)	2	5,9	1,1	3,7	0,54	1,7	1,2	3,4	0,74	2,1	0,32	1,03
Индуктивность обмотки статора $L_{u-v}$ (мГн)	6,9	20,6	4	12,2	1,8	5,7	4,5	13,1	2,8	7,8	1,2	3,8
<b>Максимальные величины</b>												
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)	20,3						27,0					
Максимальный ток $I_{max}$ (А)	25,5	14,5	33,4	19,0	49,5	27,9	35,5	21,0	45,5	27,5	68,4	39,0
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>												
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )	4,2						5,4					
Масса двигателя $m$ (кг)	5,2						6,6					

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

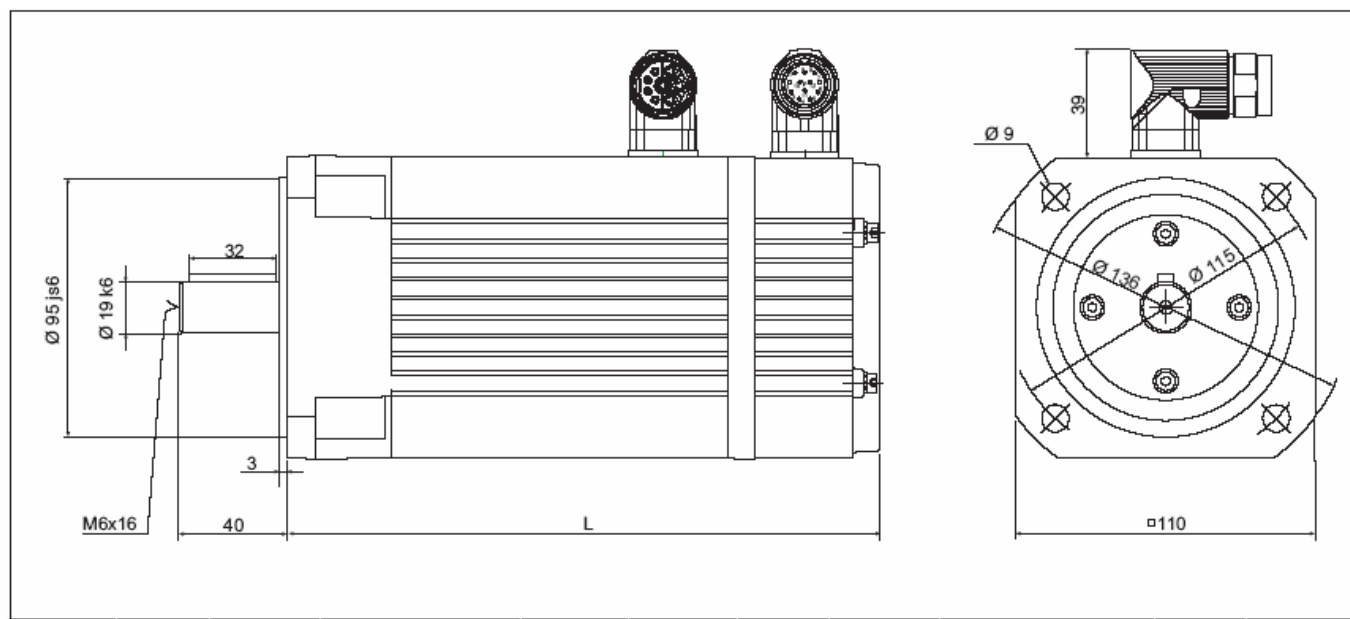
<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза

# Технические сведения

Серводвигатель	Dx.SM.000-yyyy											
	размер (x)	D1						D2				
исполнение по скорости и напряжению (y)	3200	3400	4200	4400	6200	6400	3200	3400	4200	4400	6200	6400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)	4,2						7					
Ток удержания $I_{d0}$ (А)	5,3	3,0	7,0	4,0	10,2	6,0	8,5	4,8	11,6	6,4	16,0	9,9
<b>Номинальные значения</b>												
Номинальное напряжение $U_N$ (В)	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400
Номинальный момент $M_N$ (Нм)	3,7		3,50		3,0		6,1		5,8		3,8	
Номинальный ток $I_A$ (А)	4,9	2,80	6,1	3,5	8,2	4,8	8,1	4,5	10,5	5,8	9,6	5,9
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)	3000		4000		6000		3000		4000		6000	
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)	1,2		1,5		1,9		1,9		2,4		2,4	
Постоянная ЭДС двиг. $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )	66,5	117,0	50,5	87,7	34,5	58,4	66,9	119,8	48,9	89,0	35,5	57,8
Сопротивление обмотки статора $R_{u-v}$ (Ом)	2,1	6,3	1,2	3,9	0,55	1,6	1	3,2	0,5	1,7	0,27	0,7
Индуктивность обмотки статора $L_{u-v}$ (мГн)	7,7	23,8	4,5	13,4	2,1	6	4	12,8	2,2	7,05	1,1	3,0
<b>Максимальные величины</b>												
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)	18,9						31,5					
Максимальный ток $I_{max}$ (А)	25,4	14,4	33,6	19,2	48,9	28,8	40,8	23,0	55,7	30,7	76,8	47,5
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>												
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )	4,8						7,4					
Масса двигателя $m$ (кг)	6,3						7,9					

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза



Длина L										
Тип	без тормоза					с тормозом				
Датчик	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface
Типоразмер	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50
<b>D1</b>	218	248	256	248	255	225	255	263	255	262
<b>D2</b>	248	278	286	278	285	255	285	293	285	292
<b>D3</b>	278	308	316	308	315	285	315	323	315	322
<b>D4</b>	308	338	346	338	345	315	345	353	345	352



## Технические сведения

Серводвигатель	Dx.SM.000-уууу									
	размер (x)	D3					D4			
исполнение по скорости и напряжению (y)	3200	3400	4200	4400	6200	6400	3200	3400	4200	4400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)	10					12				
Ток удержания $I_{d0}$ (А)	12,4	7,2	17,0	9,7	22,6	13,6	14,2	8,5	18,2	11,6
<b>Номинальные значения</b>										
Номинальное напряжение $U_N$ (В)	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400
Номинальный момент $M_N$ (Нм)	8,4		7,6		5,0		9,9		8,6	
Номинальный ток $I_A$ (А)	10,9	6,3	13,5	7,7	12,7	7,6	12,2	7,3	13,5	8,6
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)	3000		4000		6000		3000		4000	
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)	2,6		3,2		3,1		3,1		3,6	
Постоянная ЭДС двиг. $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )	69,3	119,8	50,5	88,2	37,9	63,1	73,1	121,5	56,7	89,2
Сопротивление обмотки статора $R_{u-v}$ (Ом)	0,6	1,9	0,33	1,04	0,18	0,57	0,5	1,4	0,3	0,76
Индуктивность обмотки статора $L_{u-v}$ (мГн)	2,8	8,3	1,5	4,5	0,83	2,3	2,4	6,7	1,5	3,6
<b>Максимальные величины</b>										
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)	45,0					54,0				
Максимальный ток $I_{max}$ (А)	59,5	34,5	81,6	46,5	108,0	65,3	68,1	40,8	87,3	55,7
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>										
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )	9,8					12,7				
Масса двигателя $m$ (кг)	9,6					11,2				

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

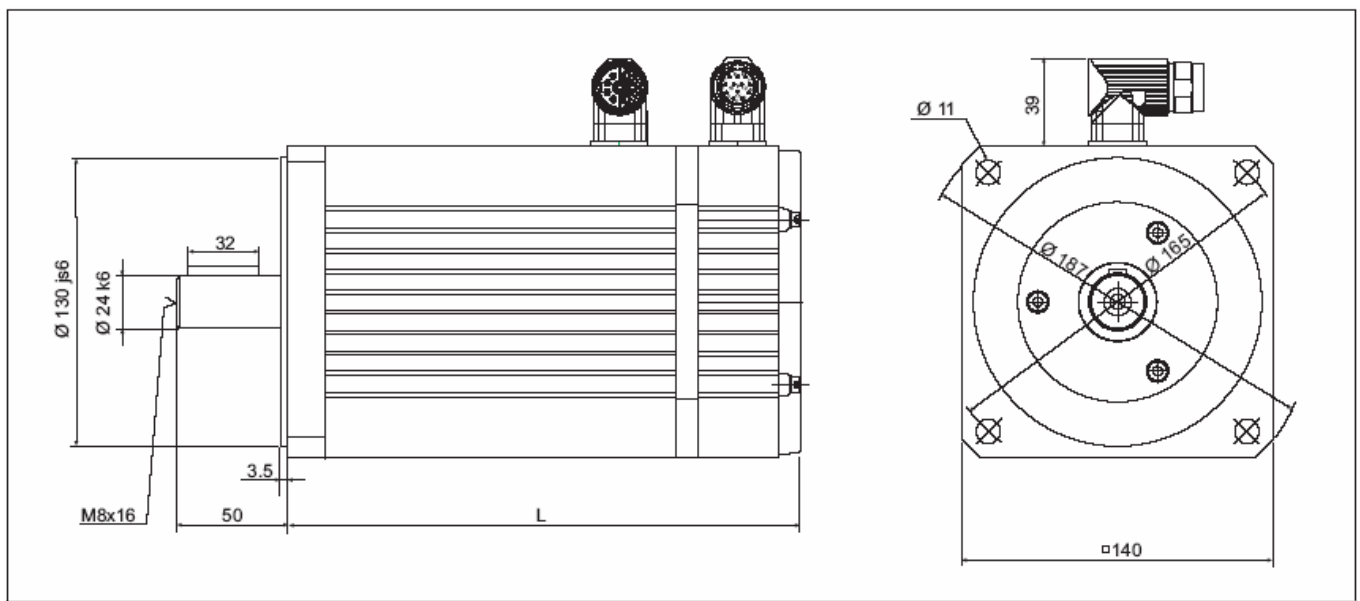
<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза

# Технические сведения

Серводвигатель	Ex.SM.000-yyyy											
	E1						E2					
размер (x)	E1						E2					
исполнение по скорости и напряжению (y)	2200	2400	3200	3400	4200	4400	2200	2400	3200	3400	4200	4400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)	8,5						14					
Ток удержания $I_{d0}$ (А)	5,3	3,1	8,0	4,7	10,7	6,2	8,6	4,7	13,3	7,5	17,8	10,0
<b>Номинальные значения</b>												
Номинальное напряжение $U_N$ (В)	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400
Номинальный момент $M_N$ (Нм)	7,0		6,5		5,2		12,2		11,0		7,6	
Номинальный ток $I_A$ (А)	4,4	2,6	6,4	3,8	6,9	4,0	7,5	4,1	10,4	5,8	9,7	5,4
Номинал. скорость вращения $n_N$ (об/мин)	2000		3000		4000		2000		3000		4000	
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)	1,5		2		2,2		2,6		3,5		3,2	
Постоянная ЭДС двиг. $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )	145,5	249,6	96,4	164,9	72,4	124,5	152,6	255,0	101,7	168,9	79,8	128,1
Сопротивление обмотки стат. $R_{u-v}$ (Ом)	3,5	10,2	1,5	4,4	0,85	2,6	1,37	4,3	0,6	2	0,38	1,14
Индуктивность обмотки стат. $L_{u-v}$ (мГн)	9,9	29,3	4,4	12,7	2,5	6,8	6,1	17,9	2,7	8,2	1,7	4,7
<b>Максимальные величины</b>												
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)	42,0						70,0					
Максимальный ток $I_{max}$ (А)	28	16	42	25	57	33	46	25	71	40	94	53
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>												
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )	12,3						19,5					
Масса двигателя $m$ (кг)	10,2						12,3					

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза



Длина L										
Тип	без тормоза					с тормозом				
	Датчик	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface	Resolver	SIN/COS	EnDat	
Типоразмер	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50
<b>E1</b>	231	263	271	263	238	276	308	316	308	283
<b>E2</b>	261	293	301	293	268	306	338	346	338	313
<b>E3</b>	291	323	331	323	298	336	368	376	368	343
<b>E4</b>	336	368	376	368	343	381	413	421	413	388

## Технические сведения

Серводвигатель	Ex.SM.000-уууу									
	размер (x)	E3					E4			
исполнение по скорости и напряжению (y)	2200	2400	3200	3400	4200	4400	2200	2400	3200	3400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)	19					27				
Ток удержания $I_{d0}$ (А)	11,7	6,8	17,6	10,3	21,9	13,5	16,5	9,9	23,2	14,4
<b>Номинальные значения</b>										
Номинальное напряжение $U_N$ (В)	230	400	230	400	230	400	230	400	230	400
Номинальный момент $M_N$ (Нм)	16,5		14,6		8,7		21,4		15,5	
Номинальный ток $I_A$ (А)	10,6	6,1	14,0	8,3	10,4	6,4	13,0	7,8	13,3	8,3
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)	2000		3000		4000		2000		3000	
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)	3,5		4,6		3,6		4,5		4,9	
Постоянная ЭДС двиг. $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )	143,1	247,9	95,5	162,2	76,2	124,0	152,6	259,5	110,5	177,1
Сопротивление обмотки статора $R_{u-v}$ (Ом)	0,85	2,6	0,38	1,11	0,24	0,64	0,57	1,7	0,29	0,81
Индуктивность обмотки статора $L_{u-v}$ (мГн)	4,2	9,9	1,9	5,1	1,3	3,0	2,5	7,2	1,3	3,4
<b>Максимальные величины</b>										
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)	85,0					121,0				
Максимальный ток $I_{max}$ (А)	56	33	84	49	105	65	79	47	111	69
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>										
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )	26,7					36				
Масса двигателя $m$ (кг)	15,5					20,4				

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

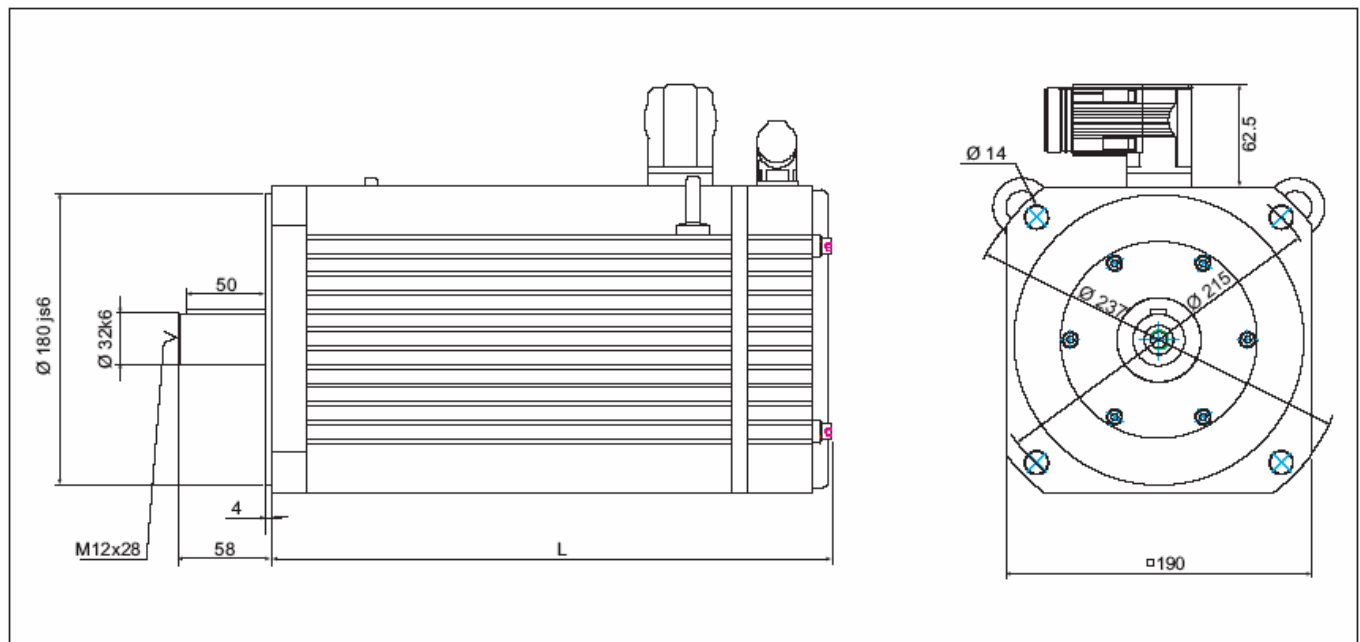
<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза

# Технические сведения

Серводвигатель	Fх.SM.000-yyyy									
	размер (х)	F1				F2			F3	
исполнение по скорости, напряжению (у)	1400	2400	3400	4400	1400	2400	3400	1400	2400	3400
Момент удержания $M_{d0}$ (Нм)	25				50			70		
Ток удержания $I_{d0}$ (А)	8,2	11,1	17,0	22,2	17,0	22,3	32,2	23,1	30,8	46,2
<b>Номинальные значения</b>										
Номинальное напряжение $U_N$ (В)	400				400			400		
Номинальный момент $M_N$ (Нм)	22,5	21,5	20,0	16,0	42,0	38,0	31,0	61,0	52,0	33,0
Номинальный ток $I_A$ (А)	7,5	9,7	13,8	14,8	14,5	17,2	20,6	20,9	23,7	22,9
Номинальная скорость вращения $n_N$ (об/мин)	1500	2000	3000	4000	1500	2000	3000	1500	2000	3000
Номинальная мощность $P_N$ (Вт)	3,5	4,5	6,3	6,7	6,6	7,9	9,7	9,6	10,9	10,4
Постоянная ЭДС двигателя $k_E$ <sup>1)</sup> (В/1000мин <sup>-1</sup> )	267,6	198,8	130,0	99,4	254,0	194,2	134,5	261,1	195,7	130,5
Сопротивление обмотки статора $R_{u-v}$ (Ом)	2,36	1,36	0,58	0,34	0,81	0,48	0,23	0,51	0,3	0,13
Индуктивность обмотки статора $L_{u-v}$ (мГн)	29,7	16,4	7	4,1	12,8	7,5	3,6	6,8	3,8	1,7
<b>Максимальные величины</b>										
Максимальный момент $M_{max}$ (Нм)	88,0				175,0			245,0		
Максимальный ток $I_{max}$ (А)	29	39	60	78	60	78	113	81	108	162
<b>Механические характеристики</b> <sup>2)</sup>										
Момент инерции вала двиг. $J_L$ (кг·см <sup>2</sup> )	84				147			210		
Масса двигателя $m$ (кг)	30,5				44,0			57,5		

<sup>1)</sup> Приводится максимальное значение постоянной ЭДС двигателя на 1000 об/мин для линейного напряжения

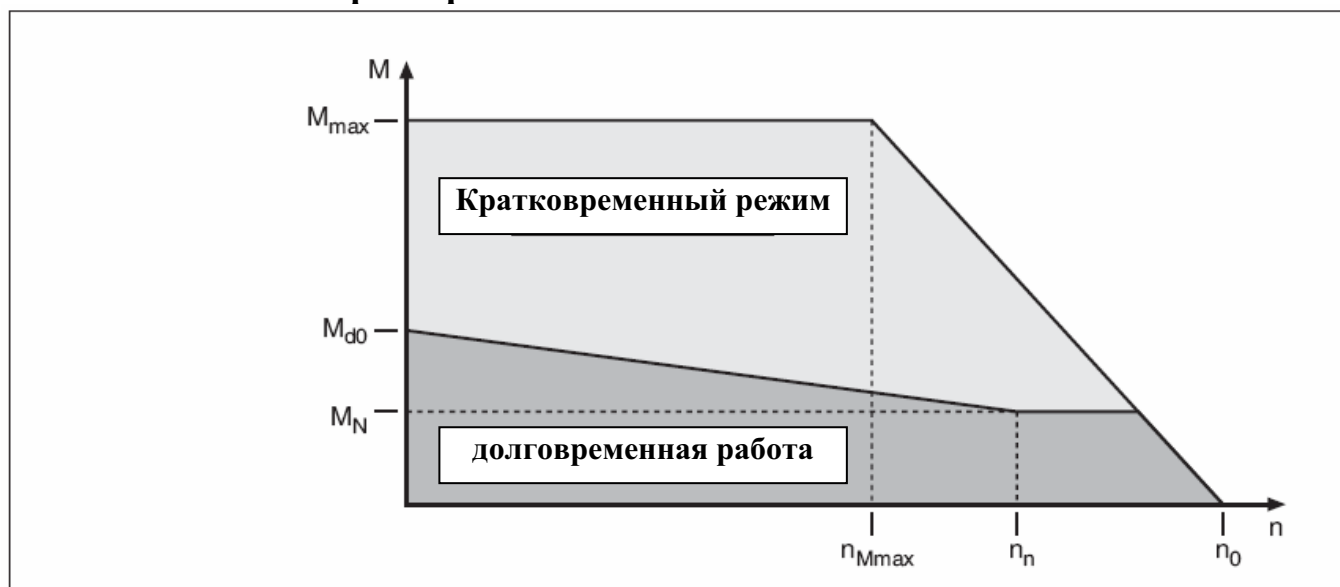
<sup>2)</sup> С резольвером; без тормоза



Длина L										
Тип	без тормоза					с тормозом				
	Датчик	Resolver	SIN/COS	EnDat		Hiperface	Resolver	SIN/COS	EnDat	
Типоразмер	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50	-	ERN1387	ECN1313 / EQN1325	EQI / ECI	SRS/M50
<b>F1</b>	348	385	393	385	355	348	385	393	385	355
<b>F2</b>	428	465	473	465	466	428	465	473	465	435

<b>F3</b>	508	545	553	545	546	508	545	553	545	515
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## 11. Механическая характеристика

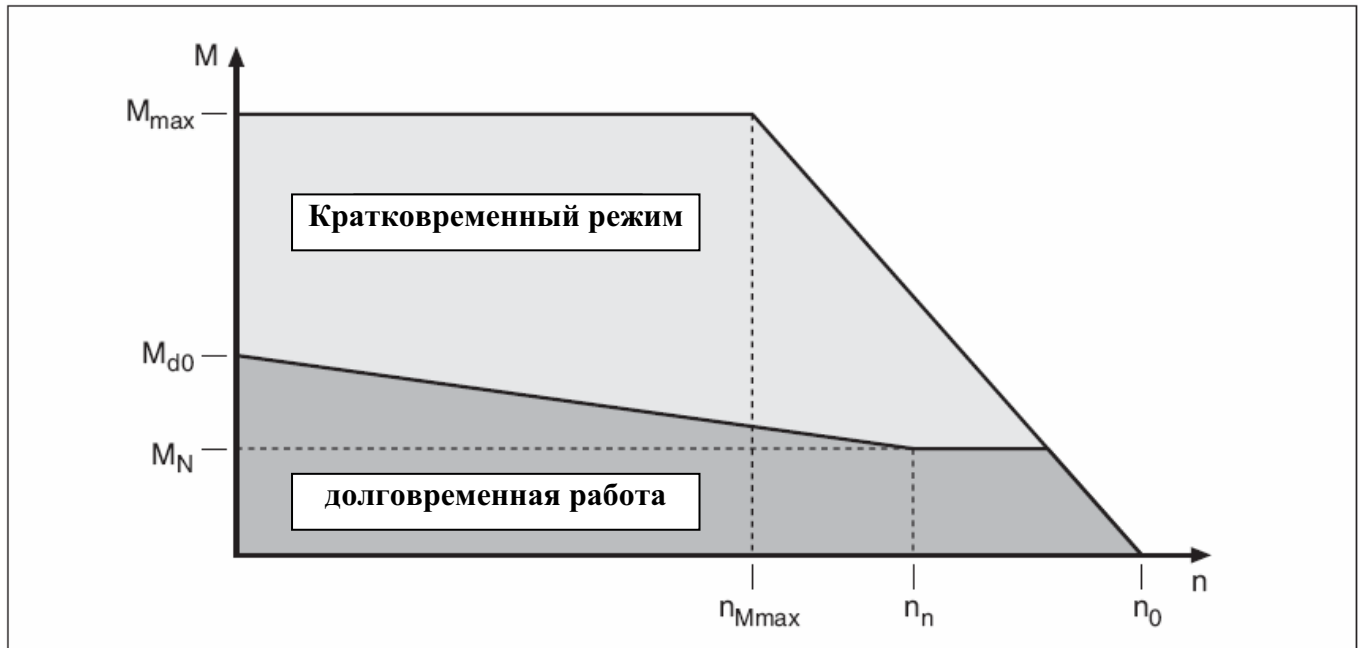


### 11.1 Двигатели с напряжением питания 230В

KEB ##	$M_{max}$	$M_N$	$M_{d0}$	$n_n$	$n_{Mmax}$	$n_0$
	[Нм]			[об/мин]		
A1.SM.000-6200	1,7	0,32	0,34	6000	5950	9500
A2.SM.000-6200	2,5	0,48	0,5	6000	6950	9500
A3.SM.000-6200	3,2	0,6	0,65	6000	7100	9500
A4.SM.000-6200	5	0,8	1	6000	7850	9500
B1.SM.000-4200	3,1	0,6	0,65	4000	5250	9100
B1.SM.000-6200	3,1	0,5	0,65	6000	7250	12300
B2.SM.000-4200	7,2	1,3	1,5	4000	3450	6850
B2.SM.000-6200	7,2	1	1,5	6000	6000	10650
B3.SM.000-4200	11	2	2,3	4000	4700	7200
B3.SM.000-6200	11	1,5	2,3	6000	5950	10200
C1.SM.000-3200	4,3	0,8	0,95	3000	1800	5200
C1.SM.000-4200	4,3	0,75	0,95	4000	2850	6900
C1.SM.000-6200	4,3	0,7	0,95	6000	5350	10350
C2.SM.000-3200	12,2	2,4	2,7	3000	2550	4150
C2.SM.000-4200	12,2	2,2	2,7	4000	3950	5500
C2.SM.000-6200	12,2	2	2,7	6000	6150	8150
C3.SM.000-3200	20,3	3,9	4,5	3000	2600	3850
C3.SM.000-4200	20,3	3,5	4,5	4000	3850	5100
C3.SM.000-6200	20,3	2,8	4,5	6000	5550	7600
C4.SM.000-3200	27	5	6	3000	2600	3950
C4.SM.000-4200	27	4,5	6	4000	3600	5050
C4.SM.000-6200	27	3	6	6000	6300	7650

KEB ##	$M_{max}$	$M_N$	$M_{d0}$	$n_n$	$n_{Mmax}$	$n_0$
	[Нм]			[об/мин]		
D1.SM.000-3200	18,9	3,7	4,2	3000	2550	4000
D1.SM.000-4200	18,9	3,5	4,2	4000	3850	5300
D1.SM.000-6200	18,9	3	4,2	6000	5350	7750
D2.SM.000-3200	31,5	6,1	7	3000	2750	4000
D2.SM.000-4200	31,5	5,8	7	4000	4000	5450
D2.SM.000-6200	31,5	3,8	7	6000	6300	7550
D3.SM.000-3200	45	8,4	10	3000	2850	3850
D3.SM.000-4200	45	7,6	10	4000	3950	5300
D3.SM.000-6200	45	5	10	6000	5600	7050
D4.SM.000-3200	54	9,9	12	3000	2850	3650
D4.SM.000-4200	54	8,6	12	4000	3550	4700
E1.SM.000-2200	42	7	8,5	2000	1500	2250
E1.SM.000-3200	42	6,5	8,5	3000	2250	3450
E1.SM.000-4200	42	5,2	8,5	4000	3400	4600
E2.SM.000-2200	70	12,2	14	2000	1450	2150
E2.SM.000-3200	70	11	14	3000	2150	3250
E2.SM.000-4200	70	7,6	14	4000	3300	4150
E3.SM.000-2200	85	16,5	19	2000	1450	2300
E3.SM.000-3200	85	14,6	19	3000	3450	3450
E3.SM.000-4200	85	8,7	19	4000	3400	4350
E4.SM.000-2200	121	21,4	27	2000	1700	2150
E4.SM.000-3200	121	15,5	27	3000	2500	3000



## 11.1 Двигатели с напряжением питания 400В

КЕВ ##	$M_{max}$	$M_N$	$M_{d0}$	$n_n$	$n_{Mmax}$	$n_0$
	[Нм]			[об/мин]		
A1.SM.000-6400	1,7	0,32	0,34	6000	7550	11950
A2.SM.000-6400	2,5	0,48	0,5	6000	6900	10050
A3.SM.000-6400	3,2	0,6	0,65	6000	6600	9350
A4.SM.000-6400	5	0,8	1	6000	6000	8250
B1.SM.000-4400	3,1	0,6	0,65	4000	2800	6850
B1.SM.000-6400	3,1	0,5	0,65	6000	5200	10250
B2.SM.000-4400	7,2	1,3	1,5	4000	1850	5750
B2.SM.000-6400	7,2	1	1,5	6000	4800	8800
B3.SM.000-4400	11	2	2,3	4000	3100	5450
B3.SM.000-6400	11	1,5	2,3	6000	4500	7850
C1.SM.000-3400	4,3	0,8	0,95	3000	1500	4950
C1.SM.000-4400	4,3	0,75	0,95	4000	2850	6550
C1.SM.000-6400	4,3	0,7	0,95	6000	4750	9800
C2.SM.000-3400	12,2	2,4	2,7	3000	2500	4150
C2.SM.000-4400	12,2	2,2	2,7	4000	4000	5550
C2.SM.000-6400	12,2	2	2,7	6000	6150	8350
C3.SM.000-3400	20,3	3,9	4,5	3000	2650	3950
C3.SM.000-4400	20,3	3,5	4,5	4000	3850	5100
C3.SM.000-6400	20,3	2,8	4,5	6000	5450	7600
C4.SM.000-3400	27	5	6	3000	2750	4100
C4.SM.000-4400	27	4,5	6	4000	3950	5350
C4.SM.000-6400	27	3	6	6000	6300	7750
D1.SM.000-3400	18,9	3,7	4,2	3000	2500	3950
D1.SM.000-4400	18,9	3,5	4,2	4000	3850	5300
D1.SM.000-6400	18,9	3	4,2	6000	5600	7950
D2.SM.000-3400	31,5	6,1	7	3000	2650	3900
D2.SM.000-4400	31,5	5,8	7	4000	3650	5200
D2.SM.000-6400	31,5	3,8	7	6000	6550	8050
D3.SM.000-3400	45	8,4	10	3000	2850	3850
D3.SM.000-4400	45	7,6	10	4000	3900	5250
D3.SM.000-6400	45	5	10	6000	5900	7350
D4.SM.000-3400	54	9,9	12	3000	3000	3800
D4.SM.000-4400	54	8,6	12	4000	4150	5200
E1.SM.000-2400	42	7	8,5	2000	1550	2300
E1.SM.000-3400	42	6,5	8,5	3000	2350	3500
E1.SM.000-4400	42	5,2	8,5	4000	3550	4600
E2.SM.000-2400	70	12,2	14	2000	1550	2250
E2.SM.000-3400	70	11	14	3000	2500	3400
E2.SM.000-4400	70	7,6	14	4000	3600	4500
E3.SM.000-2400	85	16,5	19	2000	1800	2300
E3.SM.000-3400	85	14,6	19	3000	2750	3550
E3.SM.000-4400	85	8,7	19	4000	3850	4650
E4.SM.000-2400	121	21,4	27	2000	1700	2200
E4.SM.000-3400	121	15,5	27	3000	2650	3250
F1.SM.000-1400	88	22,5	25	1500	600	1700
F1.SM.000-2400	88	21,5	25	2000	1200	2300
F1.SM.000-3400	88	20	25	3000	1800	3550
F1.SM.000-4400	88	16	25	4000	2850	4650
F2.SM.000-1400	175	42	50	1500	950	1800
F2.SM.000-2400	175	38	50	2000	1300	2400
F2.SM.000-3400	175	31	50	3000	2300	3450
F3.SM.000-1400	245	61	70	1500	1200	1750
F3.SM.000-2400	245	52	70	2000	1700	2350
F3.SM.000-3400	245	33	70	3000	2900	3550

## 12. Осевая и радиальная силы

В таблице приводятся:

максимально допустимая радиальная сила  $F_{Rm}$  приложенная на длине  $x = l_1/2$ ;  
максимально допустимая осевая сила  $F_{Am}$  для срока службы 20000 часов.

Мотор	Радиальная сила $F_{Rm}$ [Н] при скорости $n$ [об/мин]				Осевая сила $F_{Am}$ [Н] при скорости $n$ [об/мин]				$d_1$ $l_1$	$F_G$ [Н]	P [мм]	C [мм]	$F_{Rmax}$ [Н]
	2000	3000	4000	6000	2000	3000	4000	6000					
A1	310	260	240	210	250	200	170	140	9 k6 20	1	10	96	600
A2										2		108	
A3										3		121	
A4										4		145	
B1	400	340	300	270	310	260	220	180	11 j6 23	2	11	81	800
B2										4		105	
B3										6		141	
C1	470	400	350	320	380	310	260	220	14 k6 30	3	17	131	1000
C2										9		155	
C3										14		189	
C4										20		223	
D1	720	640	550	490	590	500	420	350	19 k6 40	10	24	138	2000
D2										17		168	
D3										23		198	
D4										30		228	
E1	1100	1000	850	-	900	770	650	560	24 k6 50	17	24	188	2300
E2										30		218	
E3										40		248	
E4										60		293	
F1	2300	1900	1800	-	1800	1500	1400	-	32 k6 58	85	31	280	6000
F2										140		360	
F3										200		440	

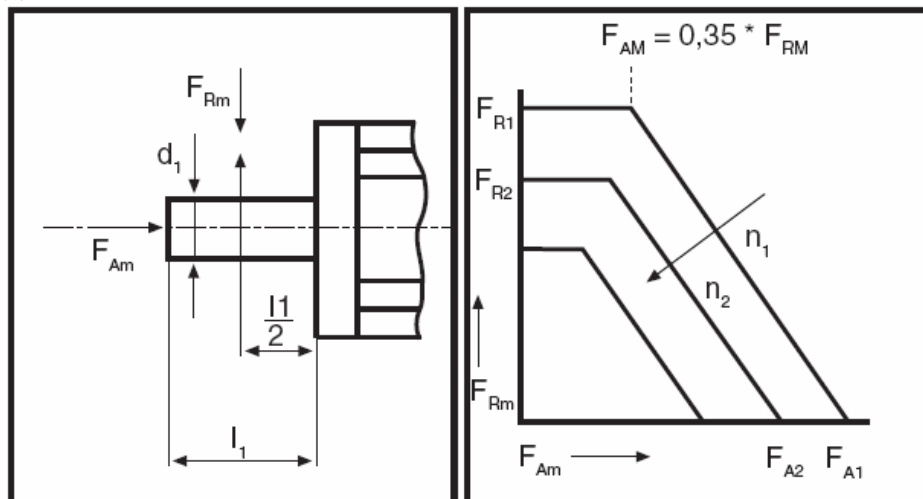
Обозначения	$F_{Rm}$ :	Допустимая радиальная сила
	$F_{Rmax}$ :	Максимально допустимая динамическая радиальная сила
	$F_{Am}$ :	Допустимая осевая сила
	$d_1$ :	Диаметр вала
	$l_1$ :	Длина конца вала
	$F_G$ :	Сила тяжести ротора
	P:	Линейный размер P (см стр. 24)
	C:	Линейный размер C (см стр. 24)



### 12.1 Нагрузка на вал

Допустимые значения осевых и радиальных нагрузок на вал двигателя приведены в таблице на странице 22

Устойчивость к нагрузкам вала и срок службы подшипников определяют допустимую радиальную силу  $F_{Rm}$  на конце вала двигателя



### 12.2 Внешние компоненты

Минимально допустимый диаметр внешних компонентов может быть вычислен следующим образом:

$$D_w = \frac{k \cdot 2 \cdot M_b}{F_{Rm}}$$

$D_w$ : минимальный диаметр внешних компонентов;

$k$ : коэффициент передачи;

$F_{Rm}$ : допустимая радиальная нагрузка;

$M_b$ : динамический момент двигателя.

### 12.3 Коэффициент передачи

Полученные опытным путём значения коэффициента передачи  $k$ :

$k = 1,5$  для зубчатой передачи;

$k = 1,2 \dots 2,0$  для зубчатременной передачи;

$k = 2,2 \dots 3,0$  для плоскорременной передачи.

Для динамических процессов, таких как торможение и разгон, допустимое значение радиальной силы  $F_R$  не должно превышать, чтобы избежать разрушения мотора

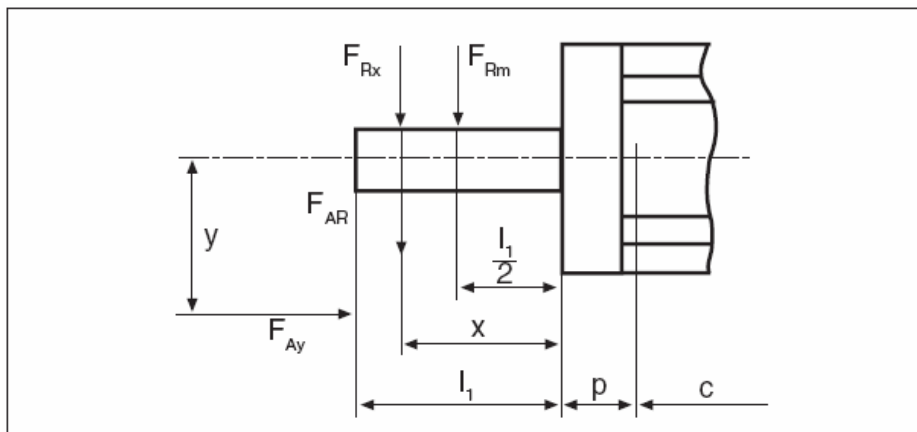
### 12.4 Использование в горизонтальном положении

Если радиальная сила  $F_R$  не приложена на длине  $x = l_1/2$  необходимо привести её значение

$$F_{Rx} = F_{Rm} * \frac{c + p + 0,5 * l_1}{c + p + x}$$

Если осевая сила  $F_{AR}$  не приложена по центру вала, то радиальные составляющие этой силы будут оказывать эффект

$$F_{AR} = F_{Ay} * \frac{y}{p + x}$$



### 12.5 Использование в вертикальном положении

Если двигатель расположен вертикально, допустимая осевая сила  $F_{Am}$  (см. стр. 22) направлена вверх.

$$F_{Am/не} W = F_{Am} - F_G$$

$$F_G = m_L * g$$

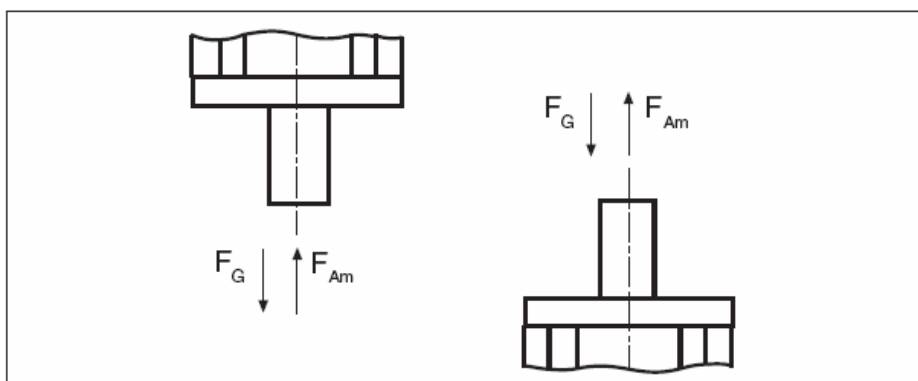
Для силы направленной вниз допустимое значение силы  $F_{Am}$  становится меньше из-за действия силы тяжести ротора  $F_G$

$m_L$ : масса ротора  
 $g$ : ускорение свободного падения

Если осевая сила  $F_{Am}$  направлена из двигателя, то сила  $F_W$  должна быть учтена для обеспечения безопасности

$$F_{Am/не} W = F_{Am} - F_G - F_W$$

$$F_W [Н] = 10 \times d_1 [мм]$$



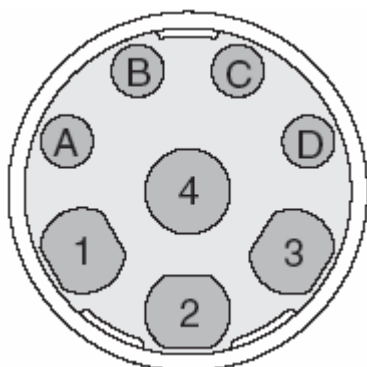
Двигатели серии A1 ... F3 со встроенным стояночным тормозом не испытывают осевую нагрузку, что ведёт к изменению величины воздушного зазора стояночного тормоза,

таким образом делая невозможным работу тормоза

### 13 Соединение 13.1 назначение разъёма

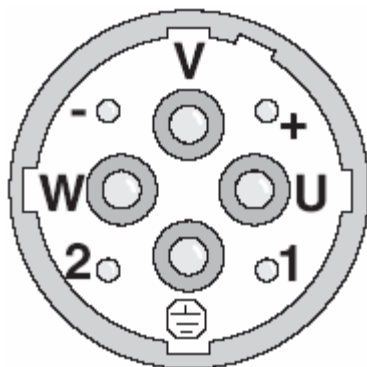
Силовой разъём  
Размер 1

Силовой разъём  
серводвигателя  
(вид сверху)



пин	назначение	маркировка
1	U	1
4	V	2
3	W	3
2	Земля	зелёно-желтый
A	Тормоз +	5
B	Тормоз –	6
C	Термопара (Т1)	7
D	Термопара (Т2)	8

Силовой разъём  
Размер 1,5



пин	назначение	маркировка
U	U	1
V	V	2
W	W	3
PE	Земля	зелёно-желтый
+	Тормоз +	5
-	Тормоз –	6
1	Термопара (Т1)	7
2	Термопара (Т2)	8

Термопара (подключение 230В/400В)	1...3 датчика термодатчиков (последовательное соединение)
макс. сопротивление термодатчика [Ом]	400
Ошибка переполнения [Ом]	≥1650
Ошибка сброса значения [Ом]	≤500

Резольверный  
разъём

Резольверный разъём  
серводвигателя  
(вид сверху)

пин	назначение	маркировка
1	SIN(-)	красный
2	COS(-)	розовый
5	REF(-)	жёлтый
7	REF(+)	зелёный
10	SIN(+)	синий
11	COS(+)	серый

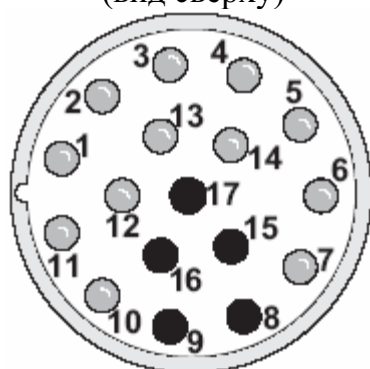
Контакты 3, 4, 6, 8, 9, 12 не подключены



**KEB**

**Разъём  
SIN/COS  
датчика**

**Разъём  
SIN/COS датчика  
(вид сверху)**

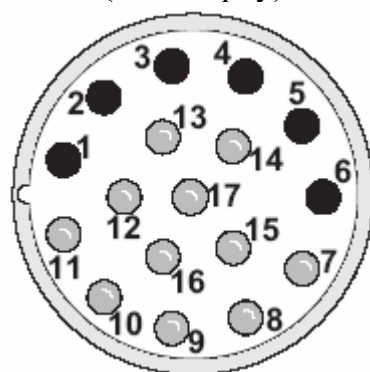


пин	назначение	маркировка
1	A(+)	зелёный
2	A(-)	жёлтый
3	R(+)	серый
4	D(-)	фиолетовый
5	C(+)	белый
6	C(-)	коричневый
7	GND	белый/зелёный
10	+5V	серый/розовый
11	B(+)	синий
12	B(-)	красный
13	R(-)	розовый
14	D(+)	чёрный

Контакты 8, 9, 15, 16, 17 не подключены

**Разъём EnDat  
датчика**

**Разъём  
EnDat датчика  
(вид сверху)**



пин	назначение	маркировка
7	+5V	белый
8	Clock(+)	чёрный
9	Clock(-)	фиолетовый
10	COM	коричневый
12	B(+)	синий
13	B(-)	красный
14	Data(+)	серый
15	A(+)	зелёный
16	A(-)	жёлтый
17	Data(-)	розовый

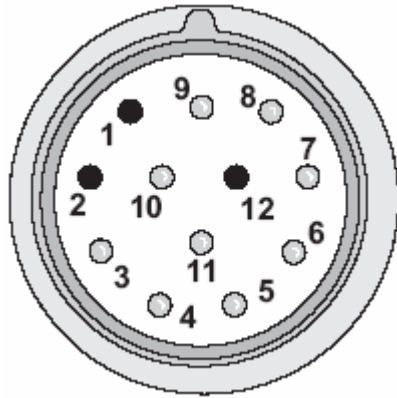
Контакты 1 ... 6 не подключены

**Разъём  
Hiperface  
датчика**

**Разъём  
Hiperface датчика  
(вид сверху)**

пин	назначение	маркировка
4	REF_SIN(-)	красный
5	REF_COS(-)	жёлтый
6	Data(+)	серый
7	Data(-)	розовый

## Стояночный тормоз



8	SIN(+)	синий
9	COS(+)	зелёный
10	+7,5V	коричневый
11	COM	белый

Контакты 1, 2, 12 не подключены

**Силовой и  
сигнальный  
кабель**

Допустимо использование готовых кабелей различной длины, произведенных компанией КЕВ и прошедших тестирование. Кабели являются жесткими, поэтому радиус искривления должен быть от 120мм

### 14. Опции

#### 14.1 Стояночный тормоз

Тип двигателя	Ax.SM.001-xx00	Bx.SM.001-xx00	Cx.SM.001-xx00
Момент удержания [Нм]	2,0	4,5	9
Момент инерции [кг·см <sup>2</sup> ]	0,067	0,183	0,6
макс. скорость [об/мин]	10.000	10.000	10.000
масса [кг]	0,18	0,30	0,50
номинал. напряжение [В]	24 (+6%, -10%)		
номинал. ток [А]	0,46	0,50	0,75
время разблокировки t2 [мс]	25	35	40
задержка срабатывания t11 [мс]	2	2	2
время срабатывания t1 [мс]	8	7	7
мощность [Вт]	11	12	18
тип	03.P1.330-0567	05.P1.320-0487	06.P1.320-0087

Тип двигателя	Dx.SM.001-xx00	Ex.SM.001-xx00	Fx.SM.001-xx00
Момент удержания [Нм]	11	36	72
Момент инерции [кг·см <sup>2</sup> ]	2,3	5,9	17,6
макс. скорость [об/мин]	6.000	10.000	4.000
масса [кг]	0,78	1,95	3,8
номинал. напряжение [В]	24 (+6%, -10%)		
номинал. ток [А]	0,83	1,1	1,67
время разблокировки t2 [мс]	25	90	140
задержка срабатывания t11 [мс]	3	3	5
время срабатывания t1 [мс]	25	22	25
мощность [Вт]	20	26	40
тип	08.P1.320-0357	08.P1.320-0057	09.P1.320-0017

Значения времени указаны при срабатывании с номинальным зазором (Xmin). Значения могут возрастать при изменении напряжения питания или температуры. Изменения времён согласуется со стандартом DIN VDE 580.