

## НЕЗАВИСИМАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

При регулировании скорости вращения вниз от ее номинального

значения снижается эффек

тивность охлаждения. При повышении скорости сверх номинального значения увеличивается нагрузка от собственного вентилятора. В обоих случаях уменьшается нагрузочная способность двигателя.

Установка узла независимой вентиляции на электродвигатель (IC416) в значительной степени расширяет диапазон регулирования скорости двигателя. Для иллюстрации сказанного на рис. 2.1. представлены нагрузочные характеристики.

В зоне регулирования 1 скорость изменяется при постоянном значении магнитного потока  $\Phi$ , поэтому в случае наличия независимой вентиляции момент нагрузки  $M_2$  остается постоянным во всем диапазоне регулирования от 0 до  $f_n$ . Если независимая вентиляция отсутствует, нагрузка  $M_2$  должна быть уменьшена при снижении скорости вращения и, как следствие, эффективности охлаждения двигателя собственным вентилятором. Мощность в зоне 1 линейно увеличивается от нуля до значения, близкого к номинальному.

В зоне регулирования 2 магнитный поток уменьшается при увеличении скорости вращения по закону  $\Phi \sim 1/f$ . По такому же закону должен уменьшаться и момент нагрузки  $M_2$  до такого значения  $f_1$ , при котором  $M_{max}/M^2 \geq 1,5$ , так как  $M^{max} \sim 1/f^2$ . В зоне регулирования 2 мощность  $P_2$  остается постоянной. При этом использование двигателя без независимой вентиляции в зоне 2 нежелательно, так как быстро увеличивается момент нагрузки собственного вентилятора ( $\sim f_2$ ).

В зоне регулирования 3 с увеличением скорости момент нагрузки должен уменьшаться по закону  $M \sim 1/f^2$ . При этом скорость можно увеличивать до некоторого критического значения, определяемого жесткостью конструкции ротора и допустимыми скоростями установленных подшипников.

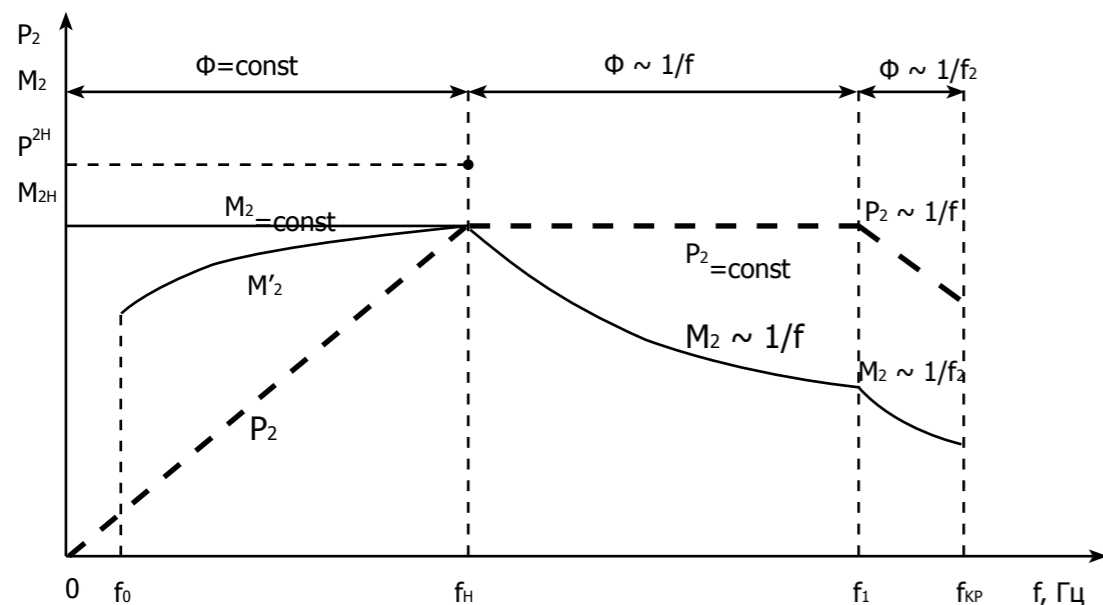


Рис. 2.1. Нагрузочные характеристики

При питании электродвигателя от преобразователя частоты в токе, протекающем по обмотке, появляется спектр высших гармоник, тем самым увеличиваются потери, и снижается полезная мощность  $P_2$  электродвигателя. Это обстоятельство должно быть учтено при выборе мощности электродвигателя.

В качестве узла независимой вентиляции на неприводной стороне двигателя под защитный

кожух устанавливается осевой вентилятор. Подключение питания вентилятора осуществляется либо через разъем 2РМ, установленный на кожухе, либо посредством вспомогательных клемм, расположенных в коробке выводов. Могут быть установлены вентиляторы с однофазным (220 В) или трехфазным (380 В) питанием.

Для наглядности на рис. 2.2 представлен узел независимой вентиляции.

Для защиты контактов разъемов питания от повреждения, попадания влаги, пыли и грязи предусмотрены заглушки (рис. 2.3.).



Рис. 2.2. Узел независимой вентиляции



Рис. 2.3. Защитные заглушки

## 3. ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РОТОРА

Датчик положения ротора (энкодер) преобразует величины угла поворота ротора двигателя в электрические сигналы, тем самым, являясь звеном обратной связи в системе частотно-регулируемого привода.

Энкодеры подразделяются на инкрементальные и абсолютные, а также различаются напряжением питания, типом выходного сигнала, количеством импульсов на оборот (точностью).

Энкодер устанавливается на вал с неприводной стороны двигателя (рис. 3.1). Могут быть установлены энкодеры различных производителей (ЛИР«СКБ ИС», Delta Electronics, Line&Linde и др.), с различными техническими параметрами в зависимости от типа преобразователя частоты, а также требований, предъявляемых к приводу.



Рис. 3.1. Энкодер на валу двигателя

Архангельск (8182)63-90-72	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Киров (8332)68-02-04	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Краснодар (861)203-40-90	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Красноярск (391)204-63-61	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Курск (4712)77-13-04	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
	Липецк (4742)52-20-81			

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://szemo.nt-rt.ru> || [sez@nt-rt.ru](mailto:sez@nt-rt.ru)



#### 4. ИЗОЛИРОВАННЫЙ ПОДШИПНИК

При работе электродвигателя от преобразователя частоты в контуре «вал – фундаментная плита» могут наводиться паразитные (подшипниковые) токи. При протекании паразитных токов возникает точечная эрозия шариков и роликов, беговых колец подшипников качения, а также баббитовых поверхностей подшипников скольжения. От электролиза смазка чернеет, подшипники греются. Для разрыва контура протекания подшипниковых токов на неприводной конец вала устанавливается изолированный подшипник.

Величина подшипниковых токов становится опасной при напряжении между противоположными концами вала более 0,5 В. Поэтому установка изолированного подшипника обычно рекомендуется для электродвигателей с высотой оси вращения от 280 мм.

#### 5. ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

Защита на основе датчиков температуры, установленных внутри электродвигателя, является наиболее действенным и совершенным видом тепловой защиты. Реагирующий орган защитного устройства контролирует степень нагрева непосредственно источника выделения тепла (обмотка статора, подшипник, активное железо). Если температура превысит допустимое значение, то автоматизированная система уменьшит нагрузку, включит дополнительное охлаждение или отключит электродвигатель от сети. Для защиты обмотки статора от перегрева датчики температуры устанавливаются в лобовых частях по одному на фазу и соединяются между собой последовательно.

В качестве температурных датчиков могут быть использованы датчики с биметаллическим элементом, термисторы (РТС), термосопротивления.

Подробное описание каждого типа датчиков и их преимущества приведены ниже.

##### 1. Датчики с биметаллическим элементом.

Биметаллический элемент выполнен в виде вогнутой мембраны, на которой укреплен подвижный контакт. При нагреве мембраны до температуры срабатывания она скачкообразно меняет направление своего выгиба. Подвижный контакт отходит от неподвижного, создавая разрыв управляющей цепи. После охлаждения мембрана также скачкообразно возвращается в исходное положение.



##### 2. Термисторы.

Термистором называется полупроводниковый резистор, сопротивление которого определенным образом зависит от температуры. При достижении датчиком температуры срабатывания сопротивление термистора быстро изменяется. Термисторы бывают двух типов: РТС – с положительным температурным коэффициентом и NTC – с отрицательным температурным коэффициентом. Для защиты электродвигателей в основном применяются РТС-термисторы, их сопротивление быстро увеличивается при достижении допустимой температуры.



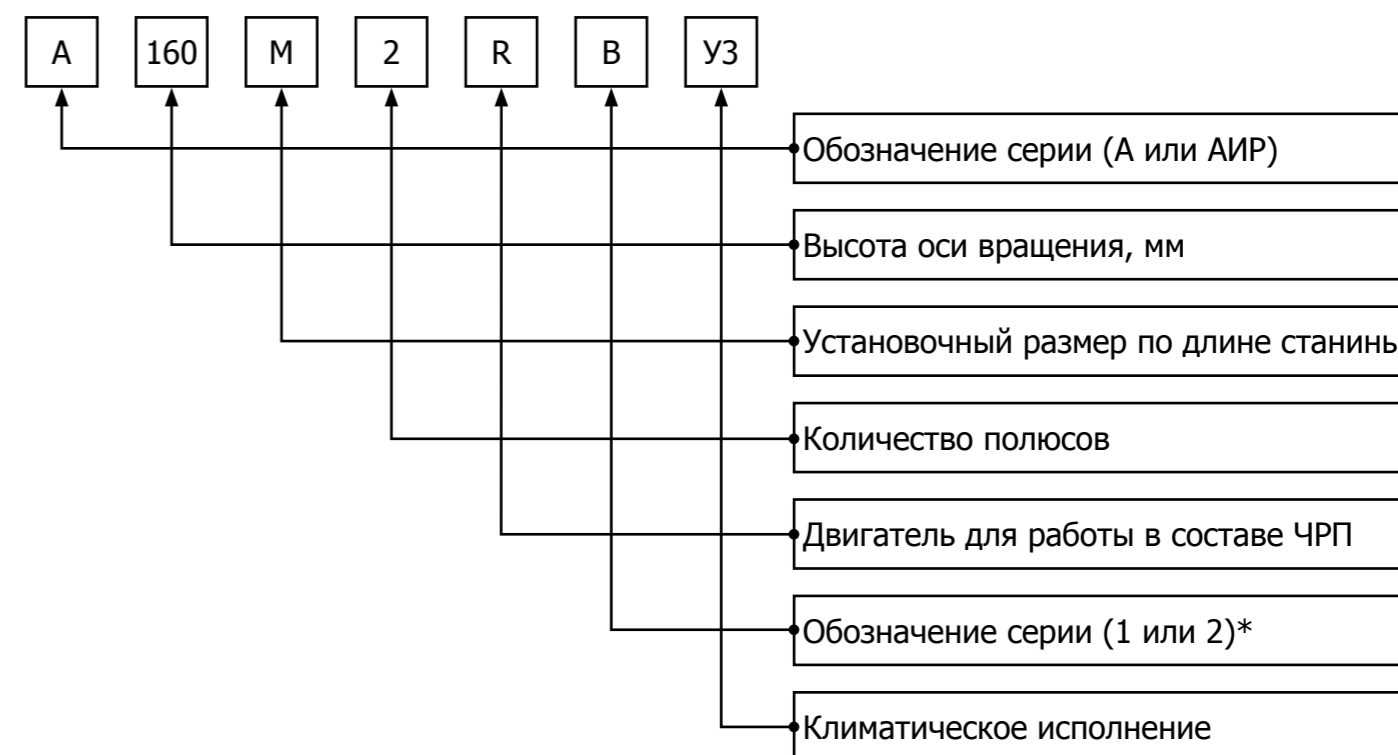
##### 3. Термосопротивления.

Термосопротивление – датчик для измерения температуры. Сопротивление датчика линейно зависит от температуры. Наиболее распространенным типом являются платиновые термометры. Платина имеет высокий температурный коэффициент сопротивления и высокую стойкость к окислению. Установленное термосопротивление позволяет непосредственно контролировать температуру какого-либо элемента электродвигателя, например, обмотки статора.



#### 6. СТРУКТУРА ОБОЗНАЧЕНИЯ ТИПА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Для идентификации параметров электродвигателя используется код обозначения, состоящий из семи позиций. Ниже приведен пример кода и описание каждой позиции.



\* Символом «В» обозначаются двигатели для общего применения – серия 1; отсутствие символа указывает, что данный двигатель предназначен для привода ответственных механизмов, где требуется высокая надежность, а также для работы в тяжелых условиях – серия 2.

Кроме того, после обозначения типа электродвигателя указываются опции, которые установлены на данный электродвигатель. Опции обозначаются цифрами, при этом каждая опция имеет свой уникальный номер. Полный список устанавливаемых опций, а также их обозначения приведены в таблице 6.1.



Таблица 6.1. Опции

Обозначение опции	Название
<b>Датчики температуры в обмотке статора</b>	
01	Датчик с биметаллическим элементом 100°C
02	Датчик с биметаллическим элементом 130°C
03	Датчик с биметаллическим элементом 150°C
04	РТС – термистор 100°C
05	РТС – термистор 130°C
06	РТС – термистор 150°C
07	Термосопротивление трехпроводное
08	Термосопротивление четырехпроводное
<b>Датчики температуры в подшипниковых узлах</b>	
09	Датчик с биметаллическим элементом 100°C
10	РТС – термистор 100°C
11	Термосопротивление трехпроводное
12	Термосопротивление четырехпроводное
<b>Независимая вентиляция</b>	
13	Однофазное питание привода вентилятора 220 В
14	Трехфазное питание привода вентилятора 380 В
<b>Дополнительные опции</b>	
15	Изолированный подшипник на неприводной стороне
16	Подготовка электродвигателя для работы от преобразователя частоты
17	Защитный зонтик при вертикальном монтаже валом вниз
18	Вибродиагностика двигателя с предоставлением спектров
19	Подготовка мест для установки датчиков вибрации
<b>Датчики скорости (энкодеры)</b>	
20	Напряжение питания 5 В, количество импульсов 1000
21	Напряжение питания 5 В, количество импульсов 1024
22	Напряжение питания 5 В, количество импульсов 2500
23	Напряжение питания 12 В, количество импульсов 1000
24	Напряжение питания 12 В, количество импульсов 1024
25	Напряжение питания 12 В, количество импульсов 2500
26	Напряжение питания 24 В, количество импульсов 1000
27	Напряжение питания 24 В, количество импульсов 1024
28	Напряжение питания 24 В, количество импульсов 2500

Пример обозначения электродвигателя серии 1 (общего применения) с узлом независимой вентиляции (220 В) и энкодером (12 В, 1000 импульсов):  
AIP90L4RBY3, опции: 13, 16, 23.

## 7. ИЗОЛЯЦИЯ

Изоляция обмотки статора определяет ресурс работы электродвигателя, поэтому компания «СЗЭМО» предъявляет повышенные требования к контролю ее качества.

Стандартно изоляция обмотки статора электродвигателей для работы в составе частотно-регулируемого привода имеет класс нагревостойкости F. В качестве опции электродвигатель может быть изготовлен с изоляцией по классу нагревостойкости H.

Для наглядности на рис. 7.1 приведены значения температур для различных классов изоляции.

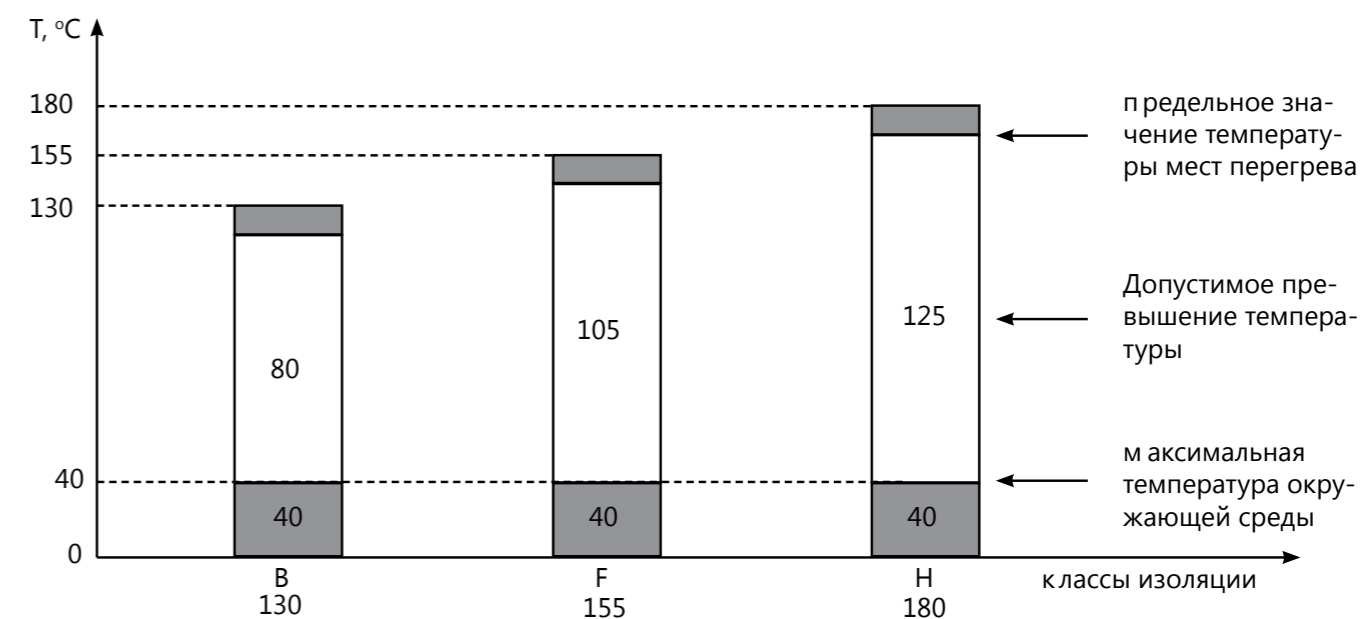


Рис. 7.1. Классы изоляции





### 8. СПОСОБЫ МОНТАЖА

В таблице 8.1 приведены наиболее часто используемые способы монтажа.

Если электродвигатель установлен с вертикальным положением вала (например, IM 3011), в случае появления вероятности попадания воды или иной жидкости на вал необходимо предусмотреть дополнительную защиту.

Таблица 8.1. Способы монтажа.

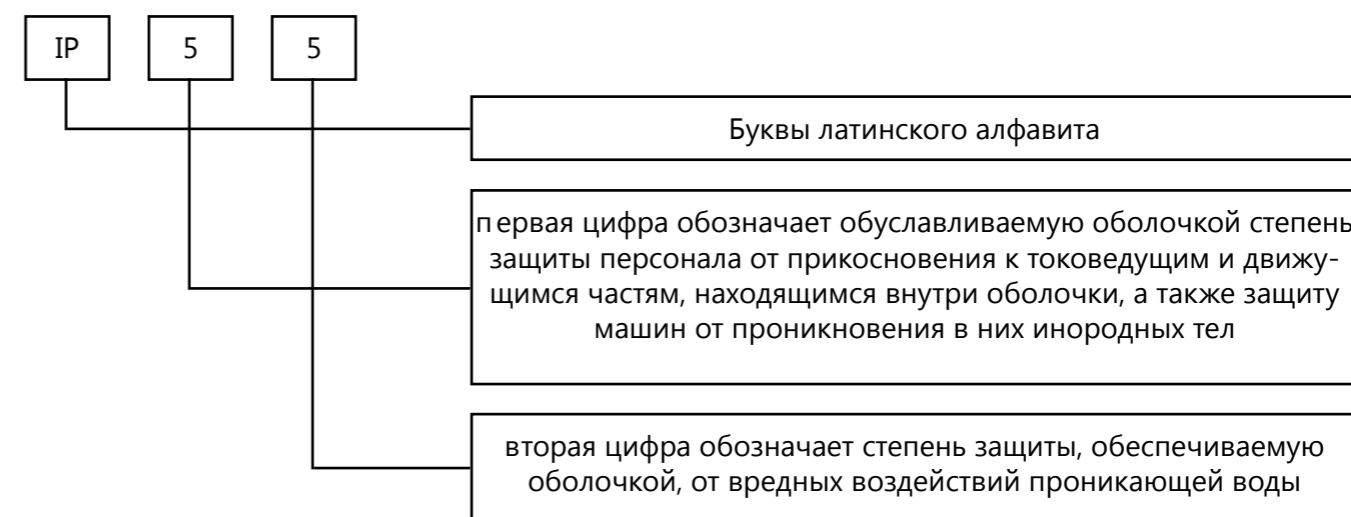
Тип монтажного исполнения и его обозначение							
Монтаж на лапах							Любое направление вала IM 1081
Монтаж на фланце				-	-	-	Любое направление вала IM 3081
Монтаж на лапах и фланце							Любое направление вала IM 2081
Монтаж на фланце				-	-	-	Любое направление вала IM 3681
Монтаж на лапах и фланце							Любое направление вала IM 2181



### 9. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ

ГОСТ Р МЭК 60034-5 – 2007 устанавливает классификацию степеней защиты, обеспечиваемых оболочками машин.

Обозначение степени защиты состоит из букв латинского алфавита IP и последующих двух цифр (например, IP55).



В таблицах 9.1 и 9.2 приведены обозначения первой и второй цифр кода степени защиты.

Таблица 9.1. Обозначения первой цифры кода IP

Первая цифра	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
0	Нет защиты	Нет специальной защиты
1	Защита от твердых тел размером более 50 мм	Исключено случайное прикосновение к токоведущим или движущимся частям частью тела, например рукой. Исключено проникновение твердых тел D>50 мм
2	Защита от твердых тел размером более 12 мм	Исключено случайное прикосновение к токоведущим или движущимся частям пальцами или подобными предметами. Исключено проникновение твердых тел D>12 мм
3	Защита от твердых тел размером более 2,5 мм	Исключено случайное прикосновение к токоведущим или движущимся частям инструментом или проволокой D>2,5 мм. Исключено проникновение твердых тел D>2,5 мм
4	Защита от твердых тел размером более 1 мм	Исключено случайное прикосновение к токоведущим или движущимся частям проволокой D>1 мм. Исключено проникновение твердых тел D>1 мм
5	Защита от пыли	Проникновение пыли полностью не исключено, однако пыль не может проникать в количестве, достаточном для нарушения удовлетворительной работы машины
6	Пыленепроницаемые машины	Исключено полностью проникновение пыли



Таблица 9.2. Обозначения второй цифры кода IP

Первая цифра	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
0	Нет защиты	Нет специальной защиты
1	Защита от каплюющей воды	Вертикально падающие капли не должны оказывать вредного воздействия
2	Защита от капель воды, падающих под углом 15°	Вертикально падающие капли не должны оказывать вредного воздействия, если машина наклонена под любым углом до 15°
3	Защита от дождя	Капли дождя, падающие под углом 60° к вертикали, не должны оказывать вредного воздействия
4	Защита от разбрызгиваемой воды	Вода, разбрызгиваемая на машину в любом направлении, не должна оказывать вредного воздействия
5	Защита от водяных струй	Струя воды, направленная из шланга с наконечником на машину с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия
6	Защита от воздействия морских волн	Вода от морских волн или вода, выбрасываемая из мощного сопла, не должна проникать внутрь машины в количестве, оказывающем вредное воздействие
7	Защита от проникновения воды при кратковременном погружении	Вода в количестве, оказывающем вредное воздействие, не должна проникать в машину, погруженную в воду, при определенных значениях давления и времени
8	Защита от проникновения воды при продолжительном погружении	Машина пригодна для продолжительного погружения в воду при условиях, определяемых изготовителем

## 10. ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ НА ВАЛ

В таблицах 10.1, 10.2 приведены максимально допустимые значения радиальной (при условии ее приложения в середине рабочего конца вала) и осевой нагрузок, действующих на вал двигателя со стороны рабочего механизма.

Таблица 10.1. Максимально допустимая радиальная нагрузка на вал, кН

Габарит	Количество полюсов			
	2	4	6	8
71	0,51	0,62	0,65	0,65
80	0,60	0,68	0,70	0,70
90	0,60	0,68	0,70	0,70
100	0,70	0,78	0,70	0,80
112	1,02	1,09	1,00	1,10
132	1,30	1,60	1,50	1,60
160	2,10	3,30	2,30	2,55
180	2,70	4,30	2,30	2,55
200	3,30	4,50	3,60	4,30

Таблица 10.1. продолжение.

225	4,00	5,70	4,20	4,70
250	4,00	5,70	4,30	5,10
280	5,30	6,80	5,20	6,10
315	По запросу			
355				

Значения осевой нагрузки в таблице 10.2 приведены для горизонтального положения двигателя при условии нулевой радиальной нагрузки.

Таблица 10.2. Максимально допустимая осевая нагрузка на вал, кН

Габарит	Количество полюсов			
	2	4	6	8
71	0,41	0,57	0,65	0,65
80	0,45	0,60	0,70	0,70
90	0,45	0,60	0,70	0,70
100	0,45	0,60	0,70	0,80
112	0,50	0,68	1,00	1,10
132	1,00	1,30	1,50	1,60
160	1,65	2,10	2,30	2,55
180	1,65	2,10	2,30	2,55
200	2,50	3,20	3,60	4,30
225	2,60	3,40	4,20	4,70
250	2,90	3,90	4,30	5,10
280	2,90	4,10	5,20	6,10
315	По запросу			
355				



### 11. УРОВЕНЬ ВИБРАЦИИ

Электродвигатели соответствуют международному стандарту IEC 60034-14, устанавливаемому требованиям к величинам вибрации в зависимости от габарита двигателя, а также требованиям к способам измерения вибрации. В таблице 11.1 приведены уровни вибрации в соответствии с данным стандартом.

Таблица 11.1. Уровни вибрации

Категория машин	Крепление	Высота оси вращения, мм		
		56 ≤ h ≤ 132	132 < h ≤ 280	h > 280
		Виброскорость мм/с		
А	Упругое	1,6	2,2	2,8
	Жесткое	1,3	1,8	2,3
В	Упругое	0,7	1,1	1,8
	Жесткое	–	0,9	1,5

Стандартно электродвигатели соответствуют категории А и отбалансированы с полушпонкой. Для заказа электродвигателей, отбалансированных с целой шпонкой или без шпонки, обратитесь в отдел по работе с клиентами компании «СЗЭМО».

### 12. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Стандартно электродвигатели предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды в диапазоне от – 40°С до +40°С на высоте до 1000 м над уровнем моря.

Эксплуатация электродвигателей также допускается и при других температурах окружающей среды, однако мощность должна быть скорректирована. За технической поддержкой обратитесь в компанию «СЗЭМО».

### 13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В таблице 13.1. представлены значения напряжения и частоты, на которые могут быть выполнены электродвигатели.

Таблица 13.1. Параметры питающей сети.

Схема соединения	Напряжение	Частота
Δ/У	В	Гц
	220/380	50
	230/440	60
	380/660	50
	400/690	60

В таблице 13.2 приведены максимально допустимые скорости, а на рис. 13.1 в качестве примера представлена механическая характеристика электродвигателя А250М4RУЗ с узлом независимой вентиляции. Характеристика приведена для двух зон регулирования. В целях удобства и недопуще-



ния чрезмерного увеличения страниц каталога мы не приводим нагрузочные характеристики для каждого двигателя. Для получения нагрузочной характеристики интересующего Вас двигателя обратитесь в отдел по работе с клиентами компании «СЗЭМО» по телефонам, приведенным в контактной информации. Кроме того, в комплект каждого электродвигателя входят паспорт, руководство по эксплуатации и техническое описание, в котором приводятся нагрузочная характеристика, схемы распылки разъемов энкодера и вентилятора, технические параметры электродвигателя.

Таблица 13.2. Допустимые скорости вращения

Типоразмер	Максимально допустимая частота вращения, об/мин			
	2 полюса	4 полюса	6 полюсов	8 полюсов
56	4500	4500	-	-
63	4500	4500	3000	-
71	4500	4500	3000	2000
80	4500	4500	3000	2000
90	4500	4500	3000	2000
100	4500	4500	3000	2000
112	4500	4500	3000	2000
132	4500	4500	3000	2000
160	4500	4200	3000	2000
180	4200	3300	3000	2000
200	3600	3150	3000	2000
225	3600	3000	3000	2000
250	3600	2550	2150	2000
280	3600	2400	2150	2000
315	3600	2400	2150	2000
355	3600	2400	2150	2000

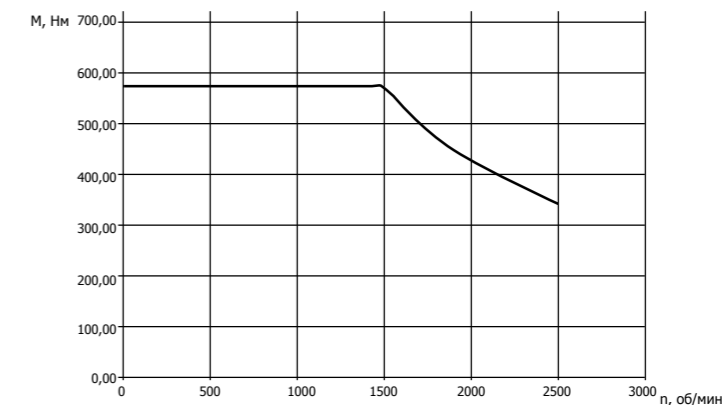


Рис. 13.1. Нагрузочная характеристика для двигателя А250М4RУЗ

В таблицах 13.3., 13.4, 13.5, 13.6 приведены технические характеристики электродвигателей с количеством полюсов, равным 2, 4, 6 и 8 соответственно (частота питающей сети 50 Гц). Значения токов приведены для напряжения 380 В. Данные приведены для электродвигателей общего назначения (серия 1). Для получения параметров электродвигателей, предназначенных для привода ответственных механизмов, где требуется высокая надежность, а также для работы в тяжелых условиях (серия 2) обратитесь в отдел по работе с клиентами компании «СЗЭМО».

ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ РАБОТЫ В СОСТАВЕ  
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА



ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ РАБОТЫ В СОСТАВЕ  
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА



Таблица 13.3. Технические характеристики (n=3000 об/мин)

Тип	Мощность	Частота вращения	КПД	cosφ	Ток	I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> /M <sub>n</sub>	Момент инерции	Масса
	кВт	об/мин								
3000 об/мин (2 полюса)										
56A2	0,18	2760	68,0	0,78	0,51	5,0	2,2	2,2	0,00012	5,9
56B2	0,25	2760	69,0	0,79	0,69	5,0	2,2	2,2	0,00014	5,9
63A2	0,37	2730	72,0	0,86	0,91	5,0	2,2	2,2	0,00016	6,8
63B2	0,55	2730	75,0	0,85	1,31	5,0	2,2	2,2	0,00018	6,8
71A2	0,75	2820	79,0	0,80	1,80	6,0	2,6	2,7	0,0006	9,7
71B2	1,1	2800	79,5	0,80	2,62	6,0	2,2	2,4	0,0008	10,5
80A2	1,5	2850	78,5	0,84	3,46	7,0	2,2	2,3	0,0011	14
80B2	2,2	2855	81,0	0,85	4,85	7,0	2,2	2,3	0,0018	16
90L2	3,0	2860	82,6	0,87	6,34	7,5	2,2	2,3	0,0024	18
100S2	4,0	2880	84,2	0,88	8,2	7,5	2,2	2,3	0,0070	23
100L2	5,5	2900	85,7	0,88	11,1	7,5	2,2	2,3	0,0080	32
112M2	7,5	2895	87,0	0,88	14,9	7,5	2,2	2,3	0,0185	50
132M2	11	2900	88,4	0,89	21,2	7,5	2,2	2,3	0,0227	82
160S2	15	2930	89,4	0,89	28,6	7,5	2,2	2,3	0,0500	116
160M2	18,5	2930	90,0	0,90	34,7	7,5	2,0	2,3	0,0550	130
180S2	22	2940	90,5	0,90	41,0	7,5	2,0	2,3	0,0620	172
180M2	30	2950	91,4	0,90	55,4	7,5	2,0	2,3	0,0700	208
200M2	37	2950	92,0	0,88	67,9	7,5	2,0	2,3	0,1400	251
200L2	45	2960	92,5	0,90	82,1	7,5	2,0	2,3	0,1600	267
225M2	55	2970	93,0	0,90	100	7,5	2,0	2,3	0,2000	351
250S2	75	2975	93,6	0,90	135	7,0	2,0	2,3	0,3500	470
250M2	90	2975	93,9	0,91	160	7,1	2,0	2,3	0,4000	500
280S2	110	2975	94,0	0,91	195	7,1	1,8	2,2	0,6000	630
280M2	132	2975	94,5	0,91	233	7,1	1,8	2,2	0,7000	709
315S2	160	2975	94,6	0,92	279	7,1	1,8	2,2	2,8200	1170
315M2	200	2975	94,8	0,92	348	7,1	1,8	2,2	3,6600	1460
355S2	250	2980	95,2	0,92	433	7,1	1,6	2,2	3,0000	1900

Таблица 13.4. Технические характеристики (n=1500 об/мин)

Тип	Мощность	Частота вращения	КПД	cosφ	Ток	I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> /M <sub>n</sub>	Момент инерции	Масса
	кВт	об/мин								
1500 об/мин (4 полюса)										
56A4	0,12	1370	63,0	0,66	0,44	5,0	2,3	2,2	0,003	5,9
56B4	0,18	1370	64,0	0,68	0,63	5,0	2,3	2,2	0,004	5,9
63A4	0,25	1320	68,0	0,63	0,87	5,0	2,3	2,2	0,005	6,8
63B4	0,37	1320	68,0	0,65	1,27	5,0	2,3	2,2	0,006	6,8
71A4	0,55	1360	71,0	0,71	1,65	5,0	2,3	2,4	0,0010	9,1
71B4	0,75	1350	72,0	0,75	2,05	5,0	2,5	2,6	0,0015	10,4
80A4	1,1	1390	76,2	0,77	2,85	6,0	2,3	2,3	0,0028	15
80B4	1,5	1400	78,5	0,78	3,72	6,0	2,3	2,3	0,0034	17
90L4	2,2	1410	80,0	0,81	5,1	7,0	2,3	2,3	0,0056	18
100S4	3,0	1410	82,6	0,82	6,8	7,0	2,3	2,3	0,0100	22
100L4	4,0	1435	84,2	0,82	8,8	7,0	2,3	2,3	0,0130	38
112M4	5,5	1440	85,7	0,83	11,7	7,0	2,3	2,3	0,0236	52
132S4	7,5	1450	87,0	0,84	15,6	7,0	2,3	2,3	0,0227	83
132M4	11	1460	88,4	0,84	22,5	7,0	2,2	2,3	0,0349	95
160S4	15	1460	89,4	0,85	30,0	7,5	2,2	2,3	0,0600	133
160M4	18,5	1470	90,0	0,86	36,3	7,5	2,2	2,3	0,0650	153
180S4	22	1470	90,5	0,86	43,2	7,5	2,2	2,3	0,0700	174
180M4	30	1470	91,4	0,86	57,6	7,2	2,2	2,3	0,0800	202
200M4	37	1475	92,0	0,87	70,2	7,2	2,2	2,3	0,1500	277
200L4	45	1475	92,5	0,87	84,9	7,2	2,2	2,3	0,1800	305
225M4	55	1480	93,0	0,87	103	7,2	2,2	2,3	0,2000	369
250S4	75	1480	93,6	0,88	138,3	6,8	2,2	2,3	0,3500	484
250M4	90	1480	93,9	0,88	165,5	6,8	2,2	2,3	0,4000	518
280S4	110	1480	94,5	0,88	201	6,9	2,1	2,2	0,6000	671
280M4	132	1480	94,8	0,88	240	6,9	2,1	2,2	0,7000	741
315S4	160	1480	94,9	0,89	288	6,9	2,1	2,2	2,7000	1095
315M4	200	1480	94,9	0,89	360	6,9	2,1	2,2	4,8200	1200
355S4	250	1490	95,2	0,90	443	6,9	2,1	2,2	6,2000	1700
355M4	315	1490	95,2	0,90	559	6,9	2,1	2,2	6,5000	1900

ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ РАБОТЫ В СОСТАВЕ  
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА



ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ РАБОТЫ В СОСТАВЕ  
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА



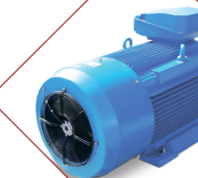
Таблица 13.5. Технические характеристики (n=1000 об/мин)

Тип	Мощность	Частота вращения	КПД	cosφ	Ток	I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> /M <sub>n</sub>	Момент инерции	Масса
	кВт	об/мин								
1000 об/мин (6 полюсов)										
63A6	0,18	860	56,0	0,67	0,73	4,0	2,0	2,2	0,0007	6,8
63B6	0,25	860	59,0	0,70	0,92	4,0	2,0	2,2	0,0008	6,8
71A6	0,37	900	65,0	0,63	1,37	4,5	2,1	2,2	0,0015	9,6
71B6	0,55	920	69,0	0,68	1,77	4,5	1,9	2,2	0,0020	11
80A6	0,75	905	69,0	0,72	2,3	5,3	2,0	2,1	0,0035	15
80B6	1,1	905	72,0	0,73	3,2	5,5	2,0	2,1	0,0048	17
90L6	1,5	920	76,0	0,75	4,0	5,5	2,0	2,1	0,0066	19
100L6	2,2	935	79,0	0,76	5,6	6,5	2,0	2,1	0,0200	35
112MA6	3,0	960	81,0	0,76	7,4	6,5	2,1	2,1	0,0380	42
112MB6	4,0	960	82,0	0,76	9,75	6,5	2,1	2,1	0,0425	51
132S6	5,5	960	84,0	0,77	12,9	6,5	2,1	2,1	0,0500	79
132M6	7,5	970	86,0	0,77	17,2	6,5	2,0	2,1	0,0597	94
160S6	11	970	87,5	0,78	24,5	6,5	2,0	2,1	0,0700	129
160M6	15	970	89,0	0,81	31,6	7,0	2,0	2,1	0,0750	159
180M6	18,5	980	90,0	0,81	38,6	7,0	2,1	2,1	0,0900	184
200M6	22	980	90,0	0,83	44,7	7,0	2,0	2,1	0,2000	244
200L6	30	980	91,5	0,84	59,3	7,0	2,0	2,1	0,2500	280
225M6	37	980	92,0	0,86	71,0	7,0	2,1	2,1	0,8250	341
250S6	45	980	92,5	0,86	86	7,0	2,0	2,1	1,2800	422
250M6	55	980	92,8	0,86	104	7,0	2,0	2,1	1,4800	456
280S6	75	985	93,5	0,86	142	6,7	2,0	2,0	2,6300	690
280M6	90	985	93,8	0,86	169	6,7	2,0	2,0	3,3300	800
315S6	110	985	94,0	0,86	207	6,7	2,0	2,0	3,6000	880
315M6	132	985	94,2	0,87	245	6,7	2,0	2,0	6,0000	1050
355S6	160	990	94,5	0,88	292	6,7	1,9	2,0	9,5000	1550
355M6	200	990	94,5	0,88	365	6,7	1,9	2,0	10,4000	1600
355MB6	250	990	94,5	0,88	457	6,7	1,9	2,0	12,4000	1700

Таблица 13.6. Технические характеристики (n=750 об/мин)

Тип	Мощность	Частота вращения	КПД	cosφ	Ток	I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> /M <sub>n</sub>	Момент инерции	Масса
	кВт	об/мин								
750 об/мин (8 полюсов)										
71B8	0,25	680	58,0	0,60	1,09	4,0	1,8	1,9	0,0025	11
80A8	0,37	675	62,0	0,61	1,49	4,0	1,8	1,9	0,0030	16
80B8	0,55	680	63,0	0,61	2,17	4,0	1,8	2,0	0,0038	19
90LA8	0,75	680	70,0	0,67	2,43	4,0	1,8	2,0	0,0063	24
90LB8	1,1	680	72,0	0,69	3,36	5,0	1,8	2,0	0,0090	29
100L8	1,5	690	74,0	0,70	4,4	5,0	1,8	2,0	0,0123	35
112MA8	2,2	710	79,0	0,71	6,0	6,0	1,8	2,0	0,0221	47
112MB8	3,0	710	80,0	0,73	7,8	6,0	1,8	2,0	0,0288	54
132S8	4,0	720	81,0	0,73	10,3	6,0	1,9	2,0	0,0690	70
132M8	5,5	720	83,0	0,74	13,6	6,0	1,9	2,0	0,0935	90
160S8	7,5	720	85,5	0,75	17,8	6,0	1,9	2,0	0,1800	128
160M8	11	730	87,5	0,75	25,5	6,5	2,0	2,0	0,1850	159
180M8	15	730	88,0	0,76	34,1	6,6	2,0	2,0	0,2000	190
200M8	18,5	730	90,0	0,76	41,1	6,6	1,9	2,0	0,3000	245
200L8	22	730	90,5	0,78	48,9	6,6	1,9	2,0	0,3500	250
225M8	30	735	91,0	0,79	63,0	6,5	1,9	2,0	0,8250	351
250S8	37	740	91,5	0,79	78	6,6	1,9	2,0	1,3500	433
250M8	45	740	92,0	0,79	94	6,6	1,9	2,0	1,5500	508
280S8	55	740	92,8	0,81	111	6,6	1,8	2,0	2,6300	635
280M8	75	740	93,5	0,81	150	6,2	1,8	2,0	3,3300	753
315S8	90	740	93,8	0,82	178	6,4	1,8	2,0	3,6000	880
315M8	110	740	94,0	0,82	217	6,4	1,8	2,0	6,0000	1050
355S8	132	740	93,7	0,82	261	6,4	1,8	2,0	7,9000	2000
355M8	160	740	94,2	0,82	315	6,4	1,8	2,0	10,3000	2150





14. ГАБАРИТНЫЕ  
И УСТАНОВОЧНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

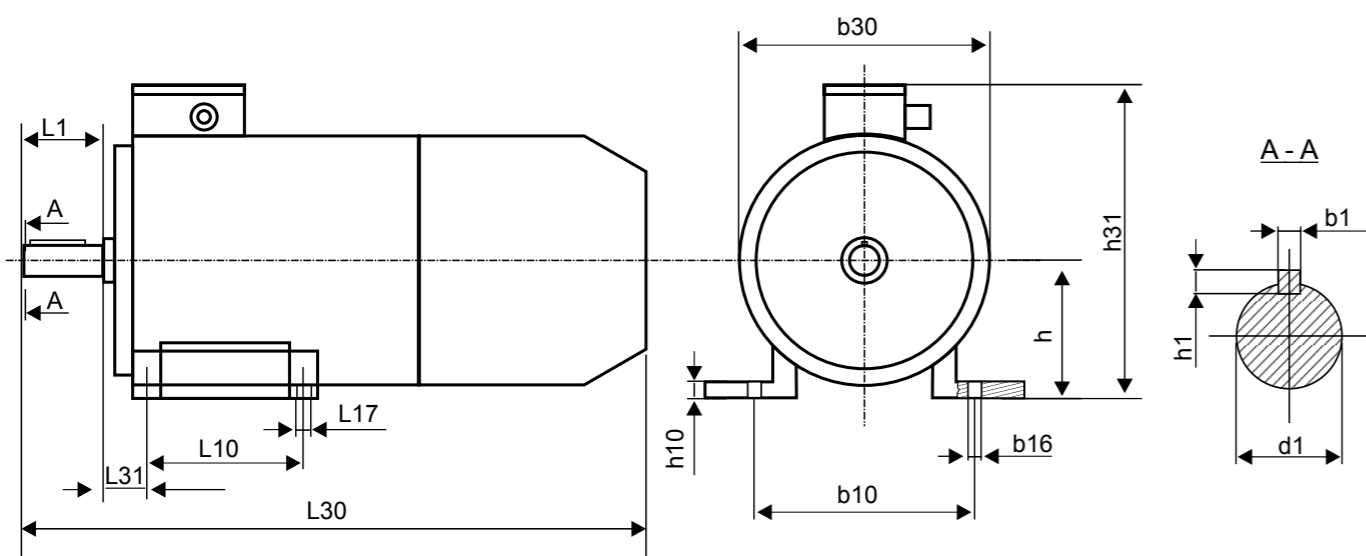


Рис. 14.1. Габаритные и установочно-присоединительные размеры (IM1001)

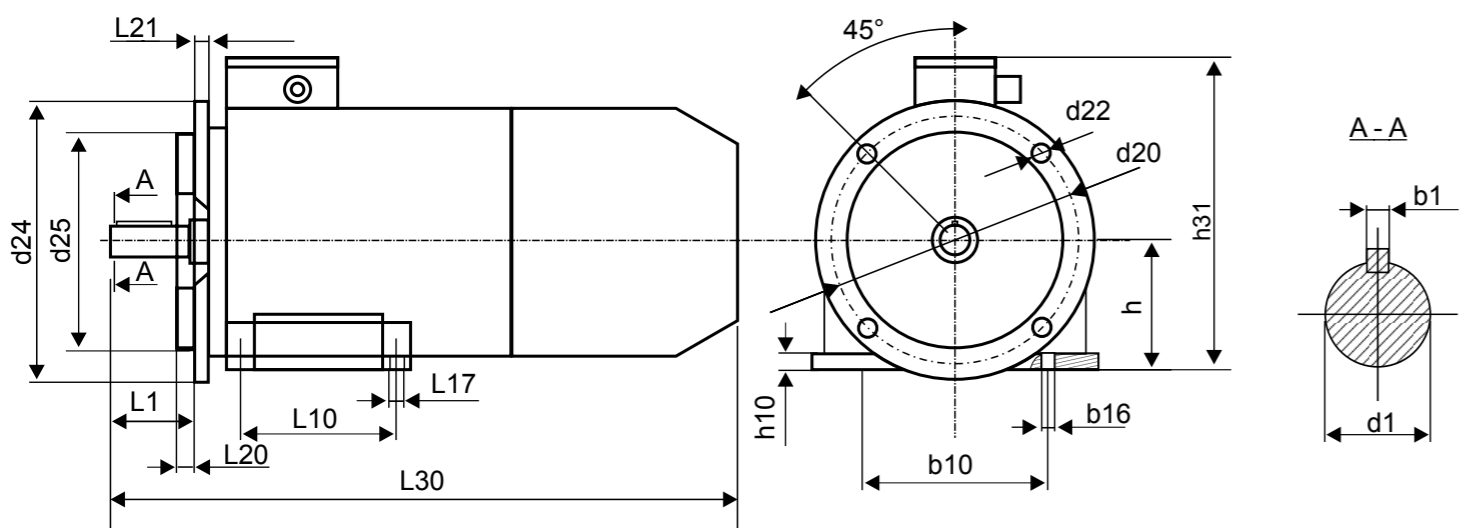


Рис. 14.2. Габаритные и установочно-присоединительные размеры (IM2001)

\* Первое значение размера L30 соответствует длине двигателя с узлом независимой вентиляции, второе значение – длине двигателя с узлом независимой вентиляции и установленным энкодером.

Таблица 14.1. Габаритные и установочно-присоединительные размеры (IM1001)

Тип двигателя	Размеры, мм												
	L1	L10	L17	L30*	L31	b1	b10	b16	b30	h	h1	h31	d1
AIP56	23	71	5,8	310/410	36	4	90	5,8	120	56	4	150	11
AIP63	30	80	7	340/440	40	5	100	7	135	63	5	160	14
AIP71	40	90	7	373/473	45	6	112	10	160	71	6	188	19
AIP80	50	100	10	410/510	50	6	125	10	158	80	6	214	22
AIP90	50	125	10	460/560	56	8	140	10	177	90	7	250	24
AIP100S	60	112	12	485/585	63	8	160	12	198	100	7	270	28
AIP100L	60	140	12	485/585	63	8	160	12	198	100	7	270	28
AIP112	80	140	12	535/635	70	10	190	12	220	112	8	300	32
AIP132S	80	140	12	570/670	89	10	216	12	259	132	8	345	38
AIP132M	80	178	12	610/710	89	10	216	16	287	132	8	316	38
AIP160S2	110	178	15	715/815	108	12	254	15	315	160	8	420	42
AIP160S4,6,8	110	178	15	715/815	108	14	254	15	315	160	9	420	48
AIP160M2	110	210	15	745/845	108	12	254	15	315	160	8	420	42
AIP160M4,6,8	110	210	15	745/845	108	14	254	15	315	160	9	420	48
A180S2	110	203	15	800/900	121	14	279	15	355	180	9	455	48
A180S4	110	203	15	800/900	121	16	279	15	355	180	10	455	55
A180M2	110	241	15	840/940	121	14	279	15	355	180	9	455	48
A180M4,6,8	110	241	15	840/940	121	16	279	15	355	180	10	455	55
A200M2	110	267	19	870/970	133	16	318	19	397	200	10	505	55
A200M4,6,8	140	267	19	900/1000	133	18	318	19	397	200	11	505	60
A200L2	110	305	19	870/970	133	16	318	19	397	200	10	505	55
A200L4,6,8	140	305	19	900/1000	133	18	318	19	397	200	11	505	60
A225M2	110	311	19	920/1020	149	16	356	19	445	225	10	560	55
A225M4,6,8	140	311	19	950/1050	149	18	356	19	445	225	11	560	65
A250S2	140	311	24	945/1045	168	18	406	24	485	250	11	615	65
A250S4,6,8	140	311	24	945/1045	168	20	406	24	485	250	12	615	75
A250M2	140	349	24	1020/1120	168	18	406	24	485	250	11	615	65
A250M4,6,8	140	349	24	1020/1120	168	20	406	24	485	250	12	615	75
A280S2	140	368	24	1095/1195	190	20	457	24	547	280	12	680	70
A280S4,6,8	170	368	24	1125/1225	190	22	457	24	547	280	14	680	80
A280M2	140	419	24	1145/1245	190	20	457	24	547	280	12	680	70
A280M4,6,8	170	419	24	1175/1275	190	22	457	24	547	280	14	680	80
A315S2	140	406	28	1285/1385	216	20	508	28	620	315	12	845	75
A315S4,6,8	170	406	28	1320/1420	216	25	508	28	620	315	14	845	90
A315M2	140	457	28	1390/1490	216	20	508	28	620	315	12	845	75
A315M4,6,8	170	457	28	1425/1525	216	25	508	28	620	315	14	845	90
A355S2	170	500	28	1620/1720	254	22	610	28	698	355	14	1010	85
A355S4,6,8	210	500	28	1660/1760	254	28	610	28	698	355	16	1010	100
A355M4,6,8	210	560	28	1660/1760	254	28	610	28	698	355	16	1010	100



15. ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Таблица 14.1. Габаритные и установочно-присоединительные размеры (IM2001)

Тип двигателя	Размеры, мм															
	L1	L10	L17	L30*	L31	B1	b10	b16	b30	h	d20	h31	d1	d22	d24	d25
АИР56	23	71	5,8	310/410	36	4	90	5,8	120	56	115	150	11	10	140	95
АИР63	30	80	7	340/440	40	5	100	7	135	63	130	160	14	10	160	110
АИР71	40	90	7	373/473	45	6	112	10	160	71	165	188	19	12	200	130
АИР80А	50	100	10	410/510	50	6	125	10	158	80	165	214	22	12	200	130
АИР90	50	125	10	460/560	56	8	140	10	177	90	215	250	24	15	250	180
АИР100S	60	112	12	485/585	63	8	160	12	198	100	215	270	28	15	250	180
АИР100L	60	140	12	485/585	63	8	160	12	198	100	215	270	28	15	250	180
АИР112	80	140	12	535/635	70	10	190	12	220	112	265	300	32	15	300	230
АИР132S	80	140	12	570/670	89	10	216	12	259	132	300	345	38	19	350	250
АИР132М	80	178	12	610/710	89	10	216	16	287	132	300	345	38	19	350	250
АИР160S2	110	178	15	715/815	108	12	254	15	315	160	300	420	42	19	350	250
АИР160S4,6,8	110	178	15	715/815	108	14	254	15	315	160	300	420	48	19	350	250
АИР160M2	110	210	15	745/845	108	12	254	15	315	160	300	420	42	19	350	250
АИР160M4,6,8	110	210	15	745/845	108	14	254	15	315	160	300	420	48	19	350	250
А180S2	110	203	15	800/900	121	14	279	15	355	180	350	455	48	19	400	300
А180S4,6,8	110	203	15	800/900	121	16	279	15	355	180	350	455	55	19	400	300
А180M2	110	241	15	840/940	121	14	279	15	355	180	350	455	48	19	400	300
А180M4,6,8	110	241	15	840/940	121	16	279	15	355	180	350	455	55	19	400	300
А200M2	110	267	19	870/970	133	16	318	19	397	200	400	505	55	19	450	350
А200M4,6,8	140	267	19	900/1000	133	18	318	19	397	200	400	505	60	19	450	350
А200L2	110	305	19	870/970	133	16	318	19	397	200	400	505	55	19	450	350
А200L4,6,8	140	305	19	900/1000	133	18	318	19	397	200	400	505	60	19	450	350
А225M2	110	311	19	920/1020	149	16	356	19	445	225	500	560	55	19	550	450
А225M4,6,8	140	311	19	950/1050	149	18	356	19	445	225	500	560	65	19	550	450
А250S2	140	311	24	945/1045	168	18	406	24	485	250	500	615	65	24	550	450
А250S4,6,8	140	311	24	945/1045	168	20	406	24	485	250	500	615	75	24	550	450
А250M2	140	349	24	1020/1120	168	18	406	24	485	250	500	615	65	24	550	450
А250M4,6,8	140	349	24	1020/1120	168	20	406	24	485	250	500	615	75	24	550	450
А280S2	140	368	24	1095/1195	190	20	457	24	547	280	600	680	70	24	660	550
А280S4,6,8	170	368	24	1125/1225	190	22	457	24	547	280	600	680	80	24	660	550
А280M2	140	419	24	1145/1245	190	20	457	24	547	280	600	680	70	24	660	550
А280M4,6,8	170	419	24	1175/1275	190	22	457	24	547	280	600	680	80	24	660	550
А315S2	140	406	28	1285/1385	216	20	508	28	620	315	600	845	75	24	660	550
А315S4,6,8	170	406	28	1320/1420	216	25	508	28	620	315	600	845	90	24	660	550
А315M2	140	457	28	1390/1490	216	20	508	28	620	315	600	845	75	24	660	550
А315M4,6,8	170	457	28	1425/1525	216	25	508	28	620	315	600	845	90	24	660	550
А355S2	170	500	28	1620/1720	254	22	610	28	698	355	740	1010	85	24	800	680
А355S4,6,8	210	500	28	1660/1760	254	28	610	28	698	355	740	1010	100	24	800	680
А355M4,6,8	210	560	28	1660/1760	254	28	610	28	698	355	740	1010	100	24	800	680

1. Подключение питания электродвигателя.

Питание на обмотку статора электродвигателя подается с помощью клемм в коробке выводов, на которую выведены концы и начала фаз. Соединение обмотки статора осуществляется либо по схеме «звезда», либо по схеме «треугольник» согласно информации, приведенной на паспортной табличке двигателя.

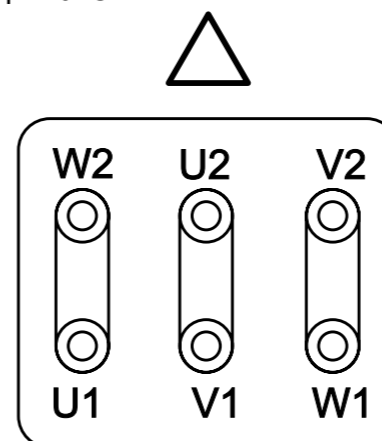


Рис. 15.1. Схема соединения «треугольник»

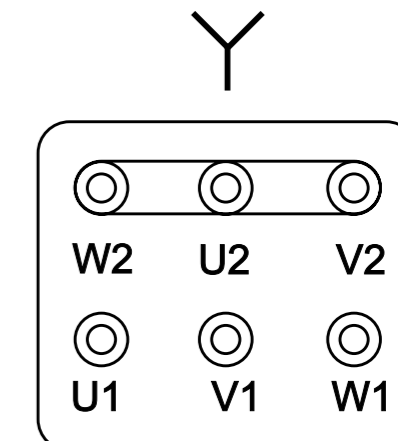


Рис. 15.2. Схема соединения «звезда»

2. Подключение датчиков температуры.

Подключение датчиков температуры (с биметаллическим элементом и РТС-термисторов) осуществляется посредством клемм, установленных в коробке выводов.

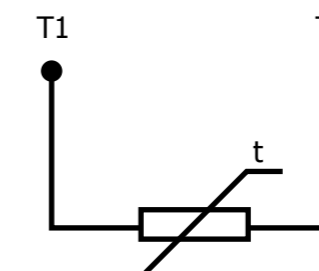
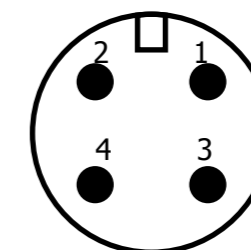


Рис. 15.3. Схема подключения датчиков температуры

3. Подключение привода вентилятора

Подключение осуществляется с помощью разъема 2PM14 (рис. 15.4), установленного на кожухе вентилятора. Также доступно подключение с помощью клемм в коробке выводов.



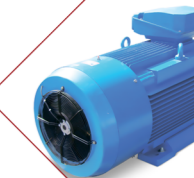


Таблица 15.1. Назначение контактов разъема 2PM14

№ контакта	1	2	3	4
Назначение для трехфазного питания 380 В	фаза А	фаза В	фаза С	земля
Назначение для однофазного питания 220 В	фаза	ноль	-	-

#### 4. Подключения датчика скорости (энкодера)

Подключение энкодера осуществляется с помощью разъема 2PM22, расположенного на кожухе вентилятора.

На рис. 15.5 представлена схема расположения контактов разъема, а в таблицах 15.2 и 15.3 приведены две наиболее часто используемые схемы распайки подключения энкодера специалистами компании «СЗЭМО».

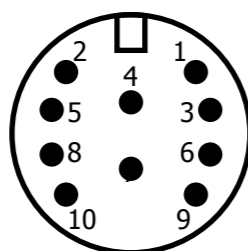


Рис. 15.5. Разъем 2PM22 для подключения энкодера

Таблица 15.2. Схема подключения 1 (энкодер «Delta»)

№ конт.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адрес	$\bar{B}$		Z	$\bar{Z}$	A	$\bar{A}$		B	0В	+U
Цвет провода	бел. красн.		оранж.	оранж. красн.	черн.	черн. красн.		бел.	син.	кор.

Таблица 15.3. Схема подключения 2 (энкодер «ЛИР»)

№ конт.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адрес	$\bar{R}$	+5В	B	экран	A	$\bar{B}$	-	$\bar{A}$	0В	R
Цвет провода	Сер.	черн. кор.	красн.		зел.	син.	черн. кор.	желт.	бел. сирен.	роз.

За получением дополнительной информацией обращайтесь в отдел по работе с клиентами компании «СЗЭМО». Также все необходимые схемы подключения приложены вместе с паспортом и руководством по эксплуатации к электродвигателю.

#### 5. Параметры устанавливаемых вентиляторов

В таблице 15.4 приведены параметры вентиляторов, устанавливаемых в электродвигатели серии 1 в стандартной комплектации.

Таблица 15.4. Параметры вентиляторов

Габарит электродвигателя	Параметры вентилятора					
	Кол-во фаз	U, В	f, Гц	P <sub>1</sub> Вт	I <sub>1</sub> А	dB(A)
56-90	1	220	50	14	0,085	34
100	1	220	50	16	0,1	35
112	1	220	50	24	0,13	38
132	3	380	50	68	0,17	65
160-200	3	380	50	100	0,20	69
225, 250	3	380	50	210	0,36	72
280	3	380	50	145	0,39	69
315	3	380	50	135	0,44	68
355	3	380	50	340	0,61	-

Архангельск (8182)63-90-72	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Киров (8332)68-02-04	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Краснодар (861)203-40-90	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Красноярск (391)204-63-61	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Курск (4712)77-13-04	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
	Липецк (4742)52-20-81			

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://szemo.nt-rt.ru> || [sez@nt-rt.ru](mailto:sez@nt-rt.ru)