



## Трёхфазные низковольтные частотно-регулируемые электродвигатели с короткозамкнутым ротором общепромышленного исполнения

Серия **A(RA) – F**  
IC 411 и IC 416



**ISO 9001**

**Каталог**

Система менеджмента качества  
сертифицирована по ISO 9001:2008



Management system

Quality system is certificated according  
to ISO 9001:2008

Содержание	Стр.
1. Код продукции.....	3
2. Введение.....	4
3. Особенности работы двигателей от преобразова- теля частоты в различных режимах и с различны- ми системами вентиляции.....	6
4. Датчик обратной связи.....	9
5. Независимая вентиляция.....	10
6. Механическое ограничение по скорости вращения вала.....	11
4. Конструктивные исполнения двигателей по способу монтажа.....	12
5. Энергетические показатели двигателей	
5.1 3-х фазные асинхронные двигатели по DIN.....	13
5.2 3-х фазные асинхронные двигатели по ГОСТ..	17
6. Габаритные чертежи двигателей.....	21

*Редакция 07.03.2013*

Россия, 150040, г. Ярославль, проспект Октября, 74  
тел.: (4852) 78-00-00, факс: (4852) 78-00-01  
e-mail: info@eldin.ru, internet: http://www.eldin.ru

Russia, 150040, Yaroslavl, Prosp. Oktyabrya, 74  
tel: +7 (4852) 78-00-00, fax: +7 (4852) 78-00-01  
e-mail: info@eldin.ru, internet: http://www.eldin.ru

## Код продукции

Для идентификации нашей продукции основного исполнения используется 14 позиционный код.

Код состоит из двух блоков.

### Блок I

1 2 3 4 5 6 7 8  
RA [ ] 160 M A 2 F Y3

Условное обозначение серии  
Электрические модификации  
Высота оси вращения  
Установочный размер по длине станины  
S – короткая  
M – средняя  
L – длинная  
Длина сердечника статора А или В при условии сохранения установочного размера  
Число полюсов  
Конструктивные модификации  
И С инкрементальным датчиком (энкодером).  
При заказе указать напряжение питания, интерфейс и число импульсов.  
F Для работы от преобразователя частоты.  
Б Встроенные терморезисторы.  
Е С электромагнитным тормозом.  
Вид климатического исполнения (Y2, Y3, T2)  
Y умеренный климат.  
T тропический климат.  
2 Для эксплуатации на открытом воздухе при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков.  
3 Для эксплуатации в закрытых не отапливаемых помещениях.

## Code of the products

14 positioned code is used for the identification of our products of the basic construction.

The code consists of two blocks.

### Block I

Legend of the series  
Electric modification  
Shaft height.  
Mounting dimension of the frame length  
S – short  
M – medium  
L – long  
Stator core length A or B if mounting dimension is preserved  
No. of poles  
Construction modifications  
E with electromagnetic brake.  
Climatic version (Y2, Y3, T2)  
Y moderate climate.  
T tropical climate.  
2 For the use in the open-air-condition, non exposed to solar radiation and atmospheres precipitation.  
3 For the use in the wheatherprotected non-heated location

### Блок II

9 10 11 12 13 14  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Номинальное напряжение  
Номинальная частота сети  
Исполнение по способу монтажа IM  
Степень защиты IP  
Способ охлаждения  
IC411 (с собственным вентилятором)  
IC416 (с независимым охлаждением)

### Block II

Rated voltage  
Rated frequency  
Construction based on the manner of mounting IM  
Degree of protection IP

Дополнительные требования:

- диапазон регулирования оборотов или частоты (150-1500 об/мин) или (5-50 Гц)
- характеристика момента нагрузки в диапазоне регулирования
- исполнение вводного устройства
- конструктивное исполнение станины
- окраска
- упаковка
- другие требования
- двигатели могут комплектоваться преобразователями частоты и шкафами управления.

Additional requirements:

- 
- nput device
- frame type of construction
- painting
- packing
- other requirements
- 

**Например:** Двигатель A280M6ФИБУ3; 90 кВт; 380 В; 50 Гц; IM1001; IP54, IC416; диапазон регулирования 1:10 (5-50 Гц).

Двигатель асинхронный, с высотой оси вращения 280 мм; 90 кВт; 1000 об/мин; 380 В; 50 Гц; для работы от преобразователя частоты; с энкодером; с встроенными датчиками температуры; исполнение на лапах без фланца; степень защиты IP54; с узлом независимой вентиляции; с диапазоном регулирования 1:10

**Example given:**

## Введение

Трёхфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором с высотой оси вращения 71-355 мм предназначены для работы от преобразователя частоты в различных отраслях промышленности. Их характеристики определяют эффективность производства. Низковольтные асинхронные двигатели трехфазного тока производства ОАО «ELDIN» отвечают требованиям потребителя в части универсального применения, высоких технических данных, обеспечения требований защиты окружающей среды, эксплуатационной надежности.

Выпускаемые двигатели имеют следующие преимущества:

- экономию электроэнергии благодаря высоким КПД и управлению преобразователем частоты,
- универсальное применение и снижение складских расходов благодаря серийному исполнению со степенью защиты IP54 или IP55 и применению съемных лап,
- расположение клеммной коробки сверху, справа или слева,
- повышенный срок эксплуатации, надежность и термическую перегрузочную способность благодаря применению изоляции класса нагревостойкости F (перегрев обмотки двигателя 80 °С),
- высокий опрокидывающий момент и, как следствие, устойчивая работа в широком диапазоне регулирования,
- сниженные акустические показатели.

## Стандарты и предписания

Двигатели отвечают соответствующим национальным и международным предписаниям: ГОСТ Р 51689, ГОСТ Р 52776, ГОСТ 28327, МЭК 60034, МЭК 60072.

## Увязка мощностей с установочными размерами

Двигатели трехфазного переменного тока с короткозамкнутым ротором выпускаются в двух исполнениях.

Для серии **RA** - градации мощностей и присоединительных размеров по DIN EN 50347.

Для серии **A, AIP** - градации мощностей и присоединительных размеров по ГОСТ Р 51689.

## Степень защиты

- стандартное исполнение - IP54,
- по требованию заказчика - IP55 и более.

## Конец вала

Двигатели имеют шпонки и пазы под шпонки, выполненные по ГОСТ 23360, исполнения 2 (DIN 6885 формы B).

Длины шпонок отвечают ГОСТ 23360 (DIN 748, часть 3).

Двигатели поставляются с вложенной шпонкой.

По просьбе заказчика двигатели могут быть изготовлены с двумя концами вала.

Передаваемая мощность для второго конца вала по запросу.

## Датчик обратной связи

По требованию двигателя поставляются с инкрементальными датчиками (энкодерами или резольверами) для монтажного исполнения IMXXX1, XXX3.

Для монтажного исполнения IMXXX2 требуется согласование.

## Встроенный электромагнитный тормоз

Установка встроенного электромагнитного тормоза по согласованию.

## Охлаждение и вентиляция

В зависимости от требований заказчика двигатели могут быть изготовлены по способу охлаждения:

- IC411 – самовентиляция от укрепленного на валу двигателя радиального вентилятора;
- IC416 – независимая вентиляция от пристроенного вентиля-

Все данные технического каталога для IC416 указаны для монтажного исполнения IMXXX1, XXX3 (с одним рабочим концом вала). Независимая вентиляция для монтажного исполнения IMXXX2, XXX4 (с двумя рабочими концами валов) требует согласования.

## Вибрация

Допустимая степень вибрации двигателей по ГОСТ Р МЭК 60034-14. В основном исполнении степень вибрации А.

По заказу степень вибрации В.

Все роторы двигателей динамически балансируются с полшпонкой.

## Напряжение и частота

Напряжение и частота соответствуют двигателям основного исполнения и параметрам применяемого преобразователя частоты.

## Мощность

В таблицах технических параметров мощность регламентирована для длительного режима работы S1, класса изоляции F, максимальной температуры окружающей среды + 40 °С и высоты на уровне моря не более 1000 м.

## Перегрузки

- 1,5 номинального тока в течение 2 минут,
- 1,6 номинального момента в течение 15 секунд в соответствии с ГОСТ 28173 (DIN EN 60034-1).

При работе от преобразователя частоты максимальный момент двигателя может снижаться до 10% по отношению к моменту при работе от сети.

## Условия эксплуатации

- высота над уровнем моря не более 1000 м,
- номинальная окружающая температура для указанных климатических исполнений в коде продукции по ГОСТ 15150.

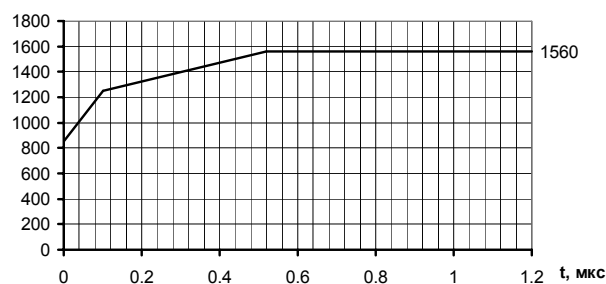
## Класс изоляции

- в стандартном исполнении класс изоляции 155(F),
- по специальному заказу может быть применен класс изоляции 180(H).

Благодаря специальной конструкции магнитопровода и применению новых типов обмоток статора двигателя обеспечивают надежную работу в широком диапазоне частот вращения при различных экстремальных воздействиях факторов окружающей среды, обеспечивая высокие показатели надежности.

Амплитуда импульсов приложенного к двигателям напряжения и скорость их нарастания, при которых сохраняется срок службы изоляции обмотки, установлены в МЭК 60034-25. На рисунке ниже представлена согласно этому стандарту зависимость допустимой амплитуды импульса напряжения на зажимах двигателя  $U_{max}$  от времени нарастания импульса.

## $U_{max}$ , В



тора.

#### **Температурная защита двигателя**

По требованию двигателя поставляются со встроенными терморезисторами с положительным температурным коэффициентом (РТС) по DIN 44082.

Другой вид терморезисторов по согласованию.

**Стандартная окраска:** RAL 5017 (васильковый).

По требованию двигателя могут быть окрашены в другой цвет по RAL.

#### **Подшипники**

При работе от преобразователя частоты по контуру двигателя через подшипник может протекать ток.

Если на противоположных торцах вала падение напряжения меньше 500 mV, то ток по контуру отсутствует, если больше, то необходимо принимать меры по изоляции подшипников.

Как правило, протекание токов по контуру через подшипник наблюдается у двигателей больших габаритов.

Для двигателей с высотой оси вращения 315, 355 мм в стандартном исполнении для работы с преобразователем частоты применяется изолированный подшипник на стороне вентилятора.

На двигателях меньших габаритов установка изолированного подшипника по требованию заказчика.

#### **Примечание**

Техническая информация о конструктивном исполнении станин, подшипниках, допустимых нагрузках и уровнях шумов указана в техническом каталоге на двигатели общепромышленного исполнения. Уровень шума при работе от преобразователя частоты может быть увеличен относительно общепромышленного исполнения (см. раздел «Уровень шумов»).

Вся техническая информация, номенклатура, габаритные размеры и масса, установленные в каталоге могут быть изменены без уведомления.

## Особенности работы двигателей от преобразователя частоты в различных режимах и с различными системами вентиляции

При работе от сети мы имеем синусоидальную форму кривых напряжения и тока. При работе от преобразователя частоты (далее – ПЧ) эти кривые уже не имеют синусоидальный вид, что влияет на характеристики двигателя и изменяет их. Эти изменения надо учитывать при выборе привода.

На рисунке 1 указано общее графическое представление о работе асинхронного двигателя от ПЧ с собственным вентилятором (способ охлаждения IC411) и узлом независимой вентиляции (способ охлаждения IC416).

$M_{max}$  – кривая максимального момента двигателя.

В диапазоне частот от 0 до 50 Гц при работе с постоянным потоком ( $\Phi = const$ ) максимальный момент постоянен. Поэтому в этой зоне можно работать со следующими характеристиками нагрузки на валу двигателя:

- для способа охлаждения IC416 с независимым узлом вентиляции за счет сохранения потока охлаждающего воздуха с постоянным моментом нагрузки (кривая момента  $M_2$  (IC416));

- для способа охлаждения IC411 с собственным вентилятором за счет снижения потока охлаждающего воздуха при уменьшении оборотов моментная характеристика нагрузки уменьшается (кривая момента  $M_2$  (IC411) из условия сохранения перегрева обмотки статора.

Кривая мощности на валу двигателя  $P_2$  в диапазоне 0-50 Гц уменьшается прямо пропорционально уменьшению оборотов двигателя по формуле  $P_{2(кВт)} = n_{2(об/мин)} * M_{2(Н*м)} / 9550$ .

Точка  $P_2$  – номинальная мощность на валу двигателя при работе от ПЧ при 50 Гц.

Точка  $P_{2H}$  – номинальная мощность на валу двигателя при работе от сети при 50 Гц.

За счёт питания привода от ПЧ по сравнению с синусоидальным питанием в двигателе возникают дополнительные потери, обусловленные наличием высших гармоник,

влияющих на увеличение перегрева обмоток. Поэтому величина номинальной мощности двигателя, работающего от ПЧ, может быть ниже регламентируемой мощности при работе от сети.

В диапазоне частот выше 50 Гц возможны два варианта работы двигателя от ПЧ.

1. С ослаблением потока с постоянной мощностью нагрузки на валу двигателя (кривая  $P_2 = const$ ).

Момент нагрузки уменьшается обратно пропорционально увеличению оборотов по формуле  $M_2 = P_2 / n_2 * 9550$  (кривая момента ( $M_2(\Phi = 1/f)$ )).

Максимальный момент двигателя уменьшается обратно пропорционально увеличению частоты в квадрате. Поэтому в режиме ослабления магнитного потока двигатель может работать с постоянной мощностью до тех пор, пока выдерживаться перегрузочная способность двигателя  $M_{max} / M_2 = 1,5$ . Частота при этом будет равна

$$f_{max} = f_H \frac{M_{max}}{1,5 M_H}$$

После этого необходимо чтобы момент нагрузки снижался пропорционально снижению максимального момента (кривая момента  $M_2(\Phi = 1/f^2)$ ).

*Допускается работа двигателя с постоянной мощностью и перегрузочной способностью меньше 1,5 до 1,1 но при этом существует вероятность опрокидывания из-за различных факторов (кратковременные скачки нагрузки, провалы питающего напряжения и т.д.).*

2. С сохранением магнитного потока.

Для двигателей, спроектированных на схему соединения обмотки  $\Delta/Y$ , например 220/380В, возможна работа с сохранением магнитного потока до частоты 87 Гц, при условии переключения обмотки на  $\Delta$  при линейном напряжении сети 380 В. При увеличении частоты выше 50 Гц момент нагрузки снижается (кривая момента  $M_2(\Phi = const)$ ).

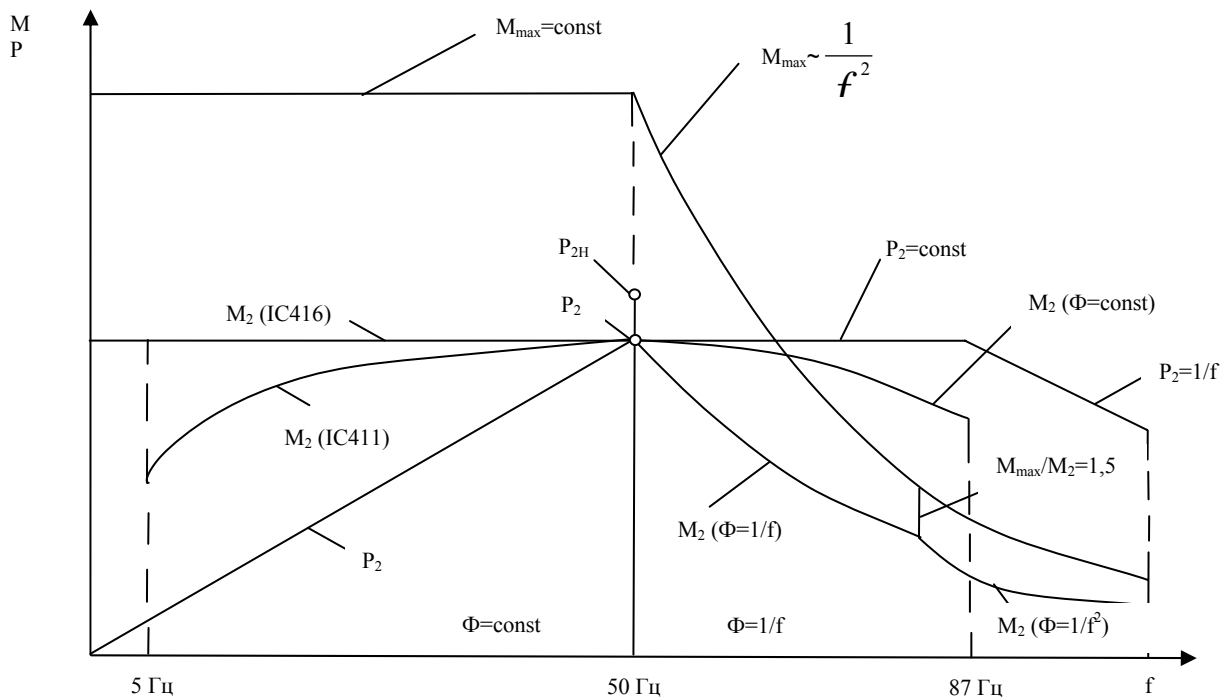


Рисунок 1

На рисунке 2 представлена работа асинхронного двигателя в составе вентиляторной, насосной установки. Для двигателя, работающего от ПЧ с собственным вентилятором (IC411), на всём диапазоне регулирования ниже 50 Гц момент нагрузки  $M_L$  меньше допустимого момента двигателя  $M_2$ . Момент  $M_L$  уменьшается пропорционально уменьшению скорости в квадрате ( $M_L \sim n^2$ ). Для регулирования в сторону уменьшения частоты требуется выбор двигателя с регламентированной

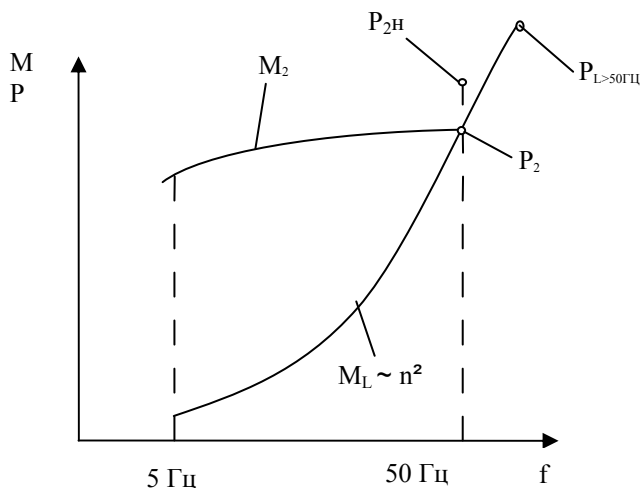


Рисунок 2

На рисунке 3 представлена работа двигателя со способом охлаждения IC411 для механизмов с постоянным моментом нагрузки не зависящим от оборотов. Из условия диапазона регулирования, например 1:10

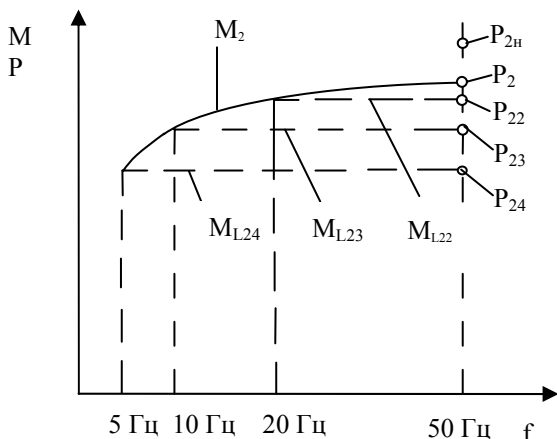


Рисунок 3

мощностью  $P_2$  при 50 Гц соответствующей расчетной мощности нагрузки вентилятора.

Для регулирования в сторону увеличения частоты необходимо заказывать специальный двигатель с мощностью соответствующей мощности нагрузки вентилятора (точка  $P_{L>50Гц}$ ) при максимальных оборотах (частоте).

**Для приводов с вентиляторной характеристикой достаточно применения двигателя с собственным вентилятором (IC411).**

$P_{2н}$  – номинальная мощность двигателя при работе от сети

$P_2$  – мощность двигателя при работе от ПЧ с частотой 50 Гц

$M_2$  – допустимый момент нагрузки двигателя в диапазоне регулирования 1:10 для IC411

$M_L$  – моментная характеристика насоса (вентилятора, компрессора)

(5-50 Гц), выбирается двигатель с регламентированным моментом нагрузки соответствующему или превышающему  $M_{L24}$  (моменту нагрузки приводного механизма) и мощностью  $P_{24}$  приведенной к 50 Гц.

$P_{2н}$  – номинальная мощность двигателя при работе от сети

$P_2$  – мощность двигателя при работе от ПЧ с частотой 50 Гц

$M_2$  – допустимый момент нагрузки двигателя для IC411

$P_{22}$  – допустимая мощность нагрузки приводного механизма в диапазоне регулирования 1:2,5 для IC411 с частотой 50 Гц

$P_{23}$  – допустимая мощность нагрузки приводного механизма в диапазоне регулирования 1:5 для IC411 с частотой 50 Гц

$P_{24}$  – допустимая мощность нагрузки приводного механизма в диапазоне регулирования 1:10 для IC411 с частотой 50 Гц

$M_{L22}$  – допустимый постоянный момент нагрузки приводного механизма в диапазоне регулирования 1:2,5 для IC411

$M_{L23}$  – допустимый постоянный момент нагрузки приводного механизма в диапазоне регулирования 1:5 для IC411

$M_{L24}$  – допустимый постоянный момент нагрузки приводного механизма в диапазоне регулирования 1:10 для IC411

На рисунке 4 представлена работа двигателя со способом охлаждения IC416 для механизмов с постоянным моментом нагрузки не зависящим от оборотов.

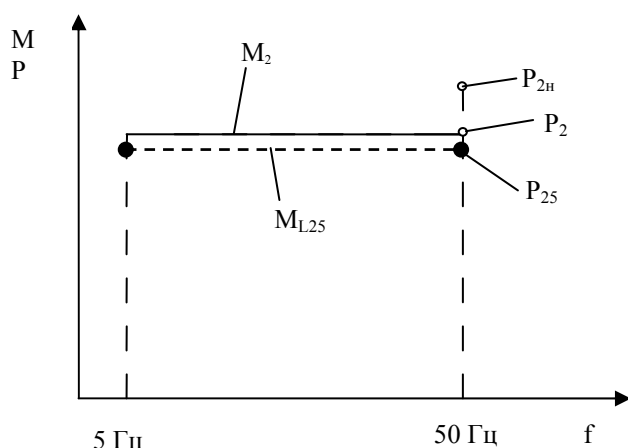


Рисунок 4

Работа двигателя при диапазоне регулирования выше 50 Гц представлена выше на рисунке 1.

Двигатели со способом охлаждения IC411 рекомендуются использовать до частоты 60 Гц. При частотах выше 60 Гц увеличивается уровень шума и механические потери. При частотах выше 60 Гц рекомендуется использовать двигатели со способом охлаждения IC416.

Двигатели со стандартной балансировкой, с допустимой степенью вибрации А по МЭК 60034–14 рекомендуется использовать до частоты 60 Гц. При частотах выше 60 Гц требуется более точная балансировка со степенью вибрации В.

Для увеличения максимального (опрокидывающего) момента двигателя в диапазоне выше 50 Гц с целью увеличения глубины регулирования требуется заказ специального двигателя с пересчитанными обмоточными данными.

### Уровень шумов

При работе от сети уровни звукового давления и звуковой мощности частотно-регулируемых двигателей не отличаются от аналогичных показателей для двигателей А и RA стандартного исполнения. При работе от преобразователя частоты в двигателях появляется дополнительная составляющая магнитных шумов, обусловленная высокочастотными колебаниями элементов обмотки статора двигателя вследствие сильно пульсирующего характера тока в этой обмотке, а также составляющая шумов, вызванная пульсирующим вращающим моментом из-за гармонических составляющих тока и напряжения. На частоте 50 Гц при работе от преобразователей частоты уровень звукового давления двигателей может повышаться на величину от 1 до 15 дБ (А) по сравнению с работой от сети.

Для двигателей с самовентиляцией при их работе на скоростях выше скорости, соответствующей частоте 50 Гц, увеличение частоты на каждые 10 Гц приводит к повышению уровню вентиляционного шума в среднем на 3 дБ (А). Реальные значения уровня шума в каждом конкретном случае могут быть сообщены по запросу.

При работе двигателей на повышенных скоростях снижению уровня шума в двигателях способствует использование независимой вентиляции.

Независимо от диапазона регулирования двигатель выбирается с регламентированным моментом нагрузки  $M_2$  и мощностью  $P_2$  равными или превышающими момент нагрузки  $M_{L25}$  и мощность  $P_{25}$  приводного механизма.

$P_{2н}$  – номинальная мощность двигателя при работе от сети

$P_2$  – мощность двигателя при работе от ПЧ с частотой 50 Гц в диапазоне регулирования 1:10 для IC416

$M_2$  – допустимый постоянный момент нагрузки двигателя в диапазоне регулирования 1:10 для IC416

$M_{L25}$  – постоянный момент нагрузки приводного механизма в диапазоне регулирования 1:10 для IC416

Некоторые двигатели имеют определенный запас по мощности, характеризующийся продолжительным сервис-фактором  $k_{IC411}$  и  $k_{IC416}$ . Для таких двигателей допускается снижать частоту при сохранении номинальной мощности. Минимальная частота при сохранении номинальной мощности может быть найдена по формуле:

$$f_{\min(IC411)} = \frac{f_H}{k_{IC411}}$$

$$f_{\min(IC416)} = \frac{f_H}{k_{IC416}}$$

**Предприятие изготовитель поможет правильно подобрать двигатель и преобразователь частоты при наличии моментной (нагрузочной) характеристики приводного механизма во всем диапазоне регулирования оборотов вращения вала.**



## Датчик обратной связи

На валу двигателя, со стороны противоположной приво-  
ду, по заказу устанавливается инкрементальный энкодер  
DFS60B.

Характеристики энкодера указаны ниже.

Установка других датчиков обратной связи по согласованию.

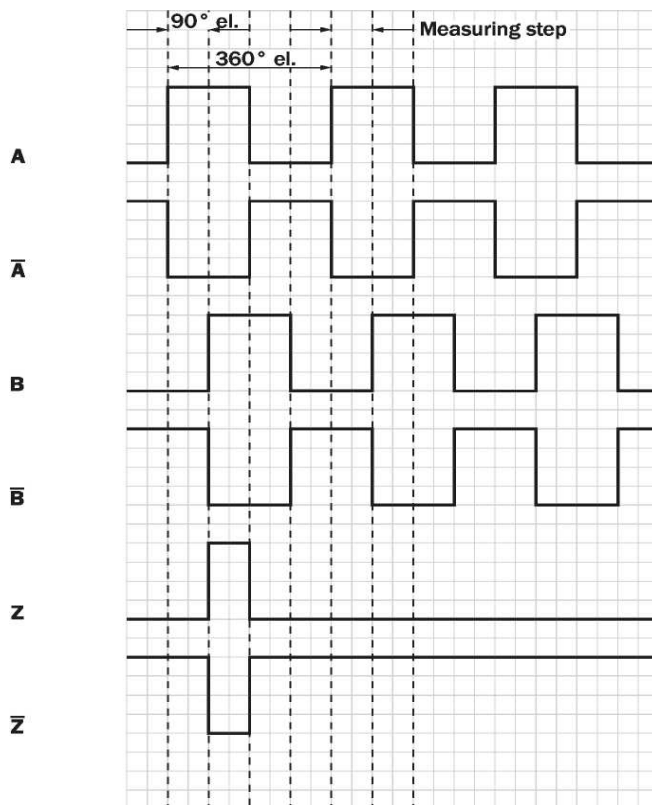
## Инкрементальный энкодер DFS60B



Технические характеристики по DIN 32878		
Электрический интерфейс		TTL/RS422; HTL/push-pull
Напряжение питания		4,5 ... 32 В
Количество импульсов на оборот		1 ... 10000
Вес		0,2 кг
Макс. выходная частота		600 кГц
Макс. частота вращения		6000 мин <sup>-1</sup>
Макс. угловое ускорение		5 x 10 <sup>5</sup> рад/с <sup>2</sup>
Допустимое перемещение вала		
радиальное	статическое/динамическое	±0,3/±0,1 мм
аксиальное	статическое/динамическое	±0,5/±0,2 мм
Срок службы подшипников		3,6 x 10 <sup>10</sup> оборотов
Рабочий диапазон температур		-30 ... +100 °С
Температура хранения		-40 ... +100 °С
Допустимая влажность		90%
Стойкость	к ударам	70 г/6мс
	к вибрации	30г/10...2000Гц
Степень защиты IEC 60529		IP 65
Ток нагрузки		30 мА
Ток потребления без нагрузки		60 мА

## Временная диаграмма

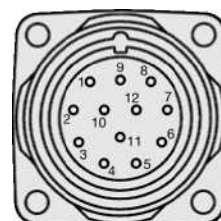
### Цоколевка разъема, 8-жильный кабель



Контакт	Цвет жилы	Сигнал
6	Коричневый	- A
5	Белый	A
1	Черный	- B
8	Розовый	B
4	Желтый	- Z
3	Фиолетовый	Z
10	Синий	GND
12	Красный	+Упит
9	Экран	Экран
2	-	*Не соединен
11	-	*Не соединен

Экран со стороны энкодера соединен с корпусом.

### Вид на разъем M23



Вращение по часовой стрелке при виде на энкодер со стороны цанги

При заказе укажите: интерфейс, количество импульсов.

Например: DFS60B - HTL, 1024 имп.

## Независимая вентиляция

Для двигателей со способом охлаждения IC416 на стороне противоположной приводу устанавливается узел независимой вентиляции с осевым вентилятором. Узел смонтирован внутри кожуха вентилятора или на подшипниковом щите.

Подключение питания независимой вентиляции выведено в отдельную коробку выводов, установленную на кожухе вентилятора, или в основную коробку выводов двигателя.

**При подключении питания важно соблюдать фазировку для правильного направления вращения осевого вентилятора указанного стрелкой на кожухе.**

Данные по независимой вентиляции указаны в таблице 1.

Таблица 1

Тип двигателя	Характеристики узла независимой вентиляции							
	Напряжение	Частота	Частота вращения	Мощность	Ток	Степень защиты	Допустимая температура окружающей среды	Схема подключения
	В	Гц	об/мин	Вт	А		°С	
RA71; A71; RA80	1~ 230В	50	2550	19	0,1	IP54	-40...+65	-
A80; 2p=2; RA90; A90; 2p=2; RA100L2; A100S2	1~ 230В	50	2800	46	0,23	IP54	-40...+70	-
A80; 2p≥4; RA90; 2p≥4; A90; 2p≥4; RA100≥4; A100S≥4	1~ 230В	50	2650	19	0,1	IP54	-40...+65	-
A100L; RA112; A112	3~ 230/400В Δ/Y	50	2600	68	0,29/0,17	IP44	-25...+45	3а/3б
RA132; A132	3~ 230/400В Δ/Y	50	2600	68	0,29/0,17	IP44	-25...+45	3а/3б
АИР160; RA160; A180; RA180	3~ 400В Y	50	2580	210	0,36	IP44	-25...+55	1
A200; RA200; A225; RA225; RA250	3~ 230/400В Δ/Y	50	1420	135	0,73/0,42	IP44	-25...+60	3а/3б
A250; RA280; A280; RA315S, M	3~ 230/400В Δ/Y	50	1430	160	0,76/0,44	IP44	-25...+60	3а/3б
A280M4; A315; RA315L; A355; RA355	3~ 400В Δ	50	1330	585	1,1	IP54	-40...+70	2

Схема подключения узла независимой вентиляции

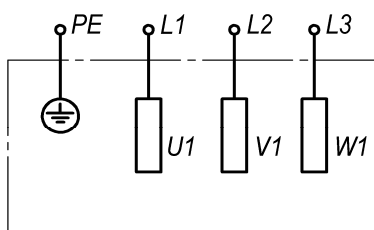
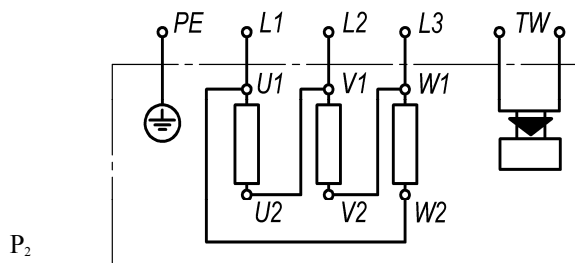


Рисунок 1



P<sub>2</sub>

Рисунок 2

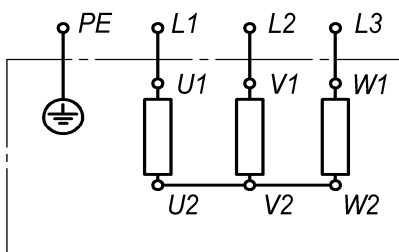


Рисунок 3б

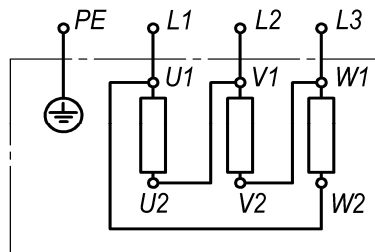


Рисунок 3а

### Механическое ограничение по скорости вращения вала

При работе двигателя на частотах выше 50 Гц накладываются ограничения по максимально допустимой частоте вращения вала. Эти ограничения вызваны максимально допустимыми частотами вращения подшипников и их допустимым нагревом, а также жесткостью конструкции ротора.

Для двигателей, рассчитанных на частоту 50 Гц, допускается длительная безопасная эксплуатация до частоты 60 Гц. Для эксплуатации свыше частоты 60 Гц до частот соответствующим максимальным допустимым оборотам, указанным в таблицах 2-5 необходимы специальные меры в части балансировки ротора для снижения вибрации и снижение уровня шума.

Максимально допустимая частота вращения вала двигателей серии RA:

- с подшипниками стандартного исполнения указана в таблице 2,

- с открытыми подшипниками и узлом пополнения смазки в таблице 3.

Максимально допустимая частота вращения вала двигателей серии А:

- с подшипниками стандартного исполнения указана в таблице 4,

- с открытыми подшипниками и узлом пополнения смазки в таблице 5.

Изготовление двигателей с частотами вращения вала выше регламентированных по согласованию.

Таблица 2 - Тип RA стандартные подшипники

Число полюсов	Высота оси вращения	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315S,M	315L	355
		2	n /mim-1 f / Hz	6000 100	6000 100	6000 100	6000 100	6000 100	6000 100	4500 75	4500 75	3600 60	3600 60	3600 60	3600 60	3600 60
4	n /mim-1 f / Hz	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4200 140	3300 110	3150 105	3000 100	2550 85	2400 80	3000 100	2700 90
6	n /mim-1 f / Hz			4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	3400 170	3200 160	3000 150	2600 130	2400 120	2800 140	2600 130
8	n /mim-1 f / Hz							3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	2625 175	2400 160	2700 180	2400 160
12	n /mim-1 f / Hz															

Таблица 3 - Тип RA открытые подшипники

Число полюсов	Высота оси вращения	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315S,M	315L	355
		2	n /mim-1 f / Hz							6000 100	6000 100	6000 100	5400 90	4800 80	4200 70	3900 65
4	n /mim-1 f / Hz							4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	3900 130	3300 110	3000 100	2700 90
6	n /mim-1 f / Hz							4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	3400 170	3000 150	2800 140	2600 130
8	n /mim-1 f / Hz							3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	2850 190	2700 180	2400 160
12	n /mim-1 f / Hz															

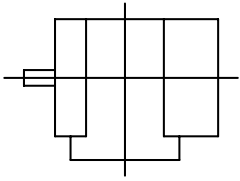
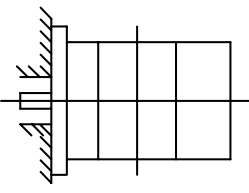
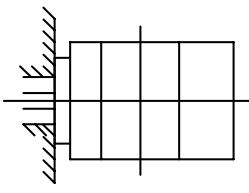
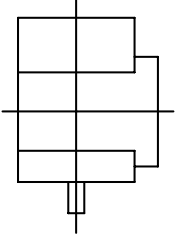
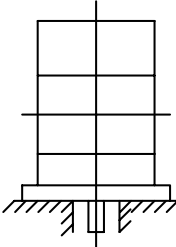
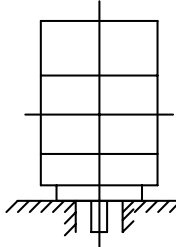
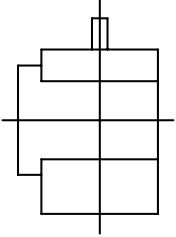
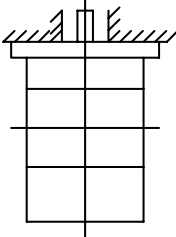
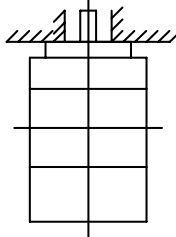
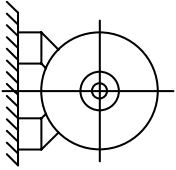
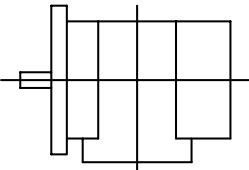
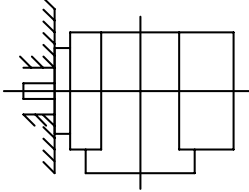
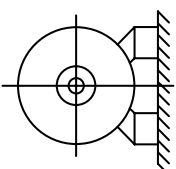
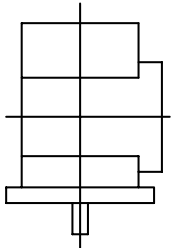
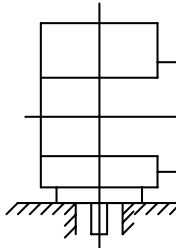
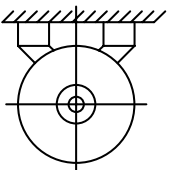
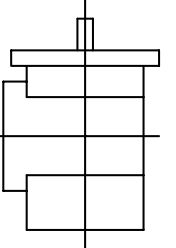
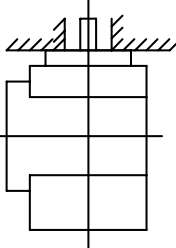
Таблица 4 - Тип А стандартные подшипники

Число полюсов	Высота оси вращения	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280		315L	355
		2	n /mim-1 f / Hz	6000 100	6000 100	6000 100	6000 100	6000 100	6000 100	4500 75	4500 75	3600 60	3600 60	3600 60	3600 60	
4	n /mim-1 f / Hz	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	4200 140	3300 110	3150 105	3000 100	2550 85	2400 80		3000 100	2700 90
6	n /mim-1 f / Hz			4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	3400 170	3200 160	3000 150	2600 130	2400 120		2800 140	2600 130
8	n /mim-1 f / Hz							3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	2625 175	2400 160		2700 180	2400 160
12	n /mim-1 f / Hz															

Таблица 5 - Тип А открытые подшипники

Число полюсов	Высота оси вращения	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280		315L	355
		2	n /mim-1 f / Hz							6000 100	6000 100	6000 100	4800 80	4200 70	3900 65	
4	n /mim-1 f / Hz							4500 150	4500 150	4500 150	4500 150	3900 130	3300 110		3000 100	2700 90
6	n /mim-1 f / Hz							4000 200	4000 200	4000 200	4000 200	3400 170	3000 150		2800 140	2600 130
8	n /mim-1 f / Hz							3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	3000 200	2850 190		2700 180	2400 160
12	n /mim-1 f / Hz															

Наиболее используемые способы монтажа указаны в таблице.

<p><b>IM 1001</b> <b>IM B3</b></p> 	<p><b>IM 3001</b> <b>IM B5</b></p> 	<p><b>IM 3601</b> <b>IM B14</b></p> 
<p><b>IM 1011</b> <b>IM V5</b></p> 	<p><b>IM 3011</b> <b>IM V1</b></p> 	<p><b>IM 3611</b> <b>IM B18</b></p> 
<p><b>IM 1031</b> <b>IM V6</b></p> 	<p><b>IM 3031</b> <b>IM V3</b></p> 	<p><b>IM 3631</b> <b>IM B19</b></p> 
<p><b>IM 1051</b> <b>IM B6</b></p> 	<p><b>IM 2001</b> <b>IM B35</b></p> 	<p><b>IM 2101</b> <b>IM B34</b></p> 
<p><b>IM 1061</b> <b>IM B7</b></p> 	<p><b>IM 2011</b> <b>IM V15</b></p> 	<p><b>IM 2111</b></p> 
<p><b>IM 1071</b> <b>IM B8</b></p> 	<p><b>IM 2031</b> <b>IM V36</b></p> 	<p><b>IM 2131</b></p> 







# 3-фазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором

## Класс изоляции F. Режим работы S1

Использование	В сети														С преобразователем частоты														J		Масса (IM1001)							
	IC411														IC416																							
Вид охлаждения																															C/Ф	C/Ф						
Момент нагрузки	-														Постоянный														C/Ф	C/Ф								
Частота	50 Гц														50 Гц																5-50 Гц							
Диапазон регулирования	-														-		1:1.7				1:2.5				1:5				1:10				1:10					
Тип	P <sub>2N</sub>	P <sub>2L</sub>	I <sub>L</sub>	KПД	IE	cosφ	M <sub>N</sub>	M <sub>вск</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	I <sub>L</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	I <sub>L</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	I <sub>L</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	I <sub>L</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	I <sub>L</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	I <sub>L</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	I <sub>L</sub>	-	-	-	-					
	кВт	об/мин	A	%	-	-	Нм	Нм	кВт	Нм	A	кВт	Нм	A	кВт	Нм	A	кВт	Нм	A	кВт	Нм	A	кВт	Нм	A	кВт	Нм	A					кВт	Нм	A	кВт	Нм
RA160MA8	4	730	10.2	84.0	2	0.71	52	115	4	52	10.2	3.81	50	9.9	3.57	47	9.6	2.74	35	8.7	2.47	32	8.4	1.18	4	52	10.2	1.25	0.11	80	107							
RA160MB8	5.5	730	14	84.0	1	0.71	72	188	5.5	72	14	5.23	68	13.7	4.91	64	13.3	3.76	49	12	3.39	44	11.6	1.05	5.5	72	14	1.25	0.127	85	112							
RA160L8	7.5	730	17.9	84.7	1	0.75	98	216	7.13	93	17.4	6.78	88	17	6.36	83	16.4	4.87	63	14.7	4.39	57	14.2	1.00	7.5	98	17.9	1.14	0.166	102	131							
RA160L8	7.5	730	17.7	86.0	2	0.75	98	216	7.42	97	17.6	7.05	92	17.1	6.62	86	16.5	5.07	66	14.7	4.57	59	14.2	1.00	7.5	98	17.7	1.19	0.166	102	131							
RA180L8	11	730	25.8	86.3	1	0.75	144	350	10.5	136	25.1	9.94	130	24.4	9.33	121	23.7	7.15	92	21.1	6.44	83	20.4	1.00	11	144	25.8	1.14	0.229	138	158							
RA180L8	11	730	25.3	88.0	2	0.75	144	350	11	144	25.3	10.5	137	24.6	9.82	128	23.8	7.53	98	21.1	6.78	88	20.4	1.02	11	144	25.3	1.23	0.229	138	158							
RA200L8	15	730	32	88.0	1	0.80	196	490	15	196	32	14.3	186	31.3	13.8	181	30.7	11.9	155	28.2	11.3	147	27.5	1.05	15	196	32	1.23	0.256	165	195							
RA225S8	18.5	728	40	89.0	1	0.78	243	610	18.3	240	40	17.4	228	39	16.9	221	38	14.6	190	35	13.8	180	35	1.00	18.5	243	40	1.16	0.32	-	210							
RA225M8	22	725	49	88.8	0	0.77	290	720	20.8	273	47	19.8	260	46	19.2	252	45	16.6	216	42	15.7	205	41	1.00	22	289	49	1.11	0.36	-	235							
RA250M8	30	735	66	90.2	1	0.77	390	1050	28.7	370	64	27.3	350	62	27	350	62	23.4	302	57	22.2	287	56	1.00	30	390	66	1.07	0.65	-	316							
RA250M8	30	735	65	91.0	2	0.77	390	1050	30	390	65	28.5	370	63	28.2	370	63	24.4	316	58	23.2	300	57	1.01	30	390	65	1.13	0.65	-	316							
RA280S8	37	735	77	91.1	1	0.80	480	1200	35.4	460	75	33.7	440	73	33	430	72	29.7	380	68	28.8	370	67	1.00	37	480	77	1.04	1.14	-	435							
RA280S8	37	738	76	92.1	2	0.80	480	1200	37	480	76	35.2	460	74	34.4	450	73	31	400	69	30.1	390	67	1.06	37	480	76	1.16	1.14	-	435							
RA280M8	45	735	93	91.5	1	0.80	580	1460	43.6	570	92	41.4	540	89	40.6	530	88	36.5	470	82	35.4	460	81	1.00	45	580	93	1.06	1.39	-	480							
RA280M8	45	735	92	92.5	2	0.80	580	1520	45	580	92	42.8	560	89	41.9	540	88	37.7	490	83	36.6	470	82	1.03	45	580	92	1.12	1.39	-	480							
RA315S8	55	735	113	92.1	1	0.80	710	1930	53.3	690	111	50.7	660	108	49.6	640	106	44.6	580	100	43.3	560	98	1.00	55	710	113	1.06	1.78	-	570							
RA315S8	55	735	112	93.0	2	0.80	710	1930	55	710	112	52.3	680	109	51.2	660	107	46.1	600	101	44.7	580	99	1.03	55	710	112	1.12	1.78	-	570							
RA315M8	75	740	154	92.5	1	0.80	970	2710	70.6	910	148	67.1	860	144	65.7	850	142	59.1	760	134	57.3	740	132	1.00	75	970	154	1.03	2.38	-	705							
RA315M8	75	740	152	93.6	2	0.80	970	2710	73.5	950	150	69.9	900	146	68.4	880	144	61.5	790	135	59.7	770	133	1.00	75	970	152	1.07	2.38	-	705							
RA315LA8	90	740	177	94.0	2	0.82	1160	2670	89	1150	176	84.6	1090	170	84.6	1090	170	76.3	980	160	73.2	940	156	1.00	90	1160	177	1.04	4.5	-	970							
RA315LB8	110	742	224	94.4	1	0.79	1420	4000	106	1370	219	101	1300	213	101	1300	213	91	1170	201	87.3	1120	196	1.00	110	1420	224	1.02	5.4	-	1060							
RA355SMA8	132	743	263	94.3	1	0.81	1700	4200	131	1690	262	125	1600	253	122	1570	250	111	1420	235	107	1370	230	1.00	132	1700	263	1.02	8	-	1490							
RA355SMA8	132	743	262	94.5	2	0.81	1700	4200	132	1700	262	126	1610	253	123	1580	250	111	1430	235	107	1370	231	1.06	132	1700	262	1.08	8	-	1490							
RA355SMB8	160	743	320	94.8	2	0.81	2060	4900	158	2030	314	150	1930	304	147	1890	300	133	1710	283	128	1650	277	1.00	160	2060	320	1.01	9.8	-	1635							
RA355MLA8	200	743	400	95.3	2	0.79	2570	4900	198	2540	400	188	2420	390	184	2360	380	167	2140	360	161	2060	360	1.00	200	2570	400	1.01	11.9	-	1890							
RA355MLB8	250	744	500	95.6	2	0.80	3200	9000	235	3010	480	223	2860	460	218	2800	460	197	2530	430	190	2440	420	1.00	241	3090	480	1.00	15	-	2100							
RA355MLB8	250	744	500	95.8	3	0.80	3200	9000	249	3200	490	237	3030	480	232	2970	470	209	2680	450	202	2590	440	1.00	250	3200	500	1.02	15	-	2100							

<sup>1)</sup> Класс энергоэффективности (IE) указан условно



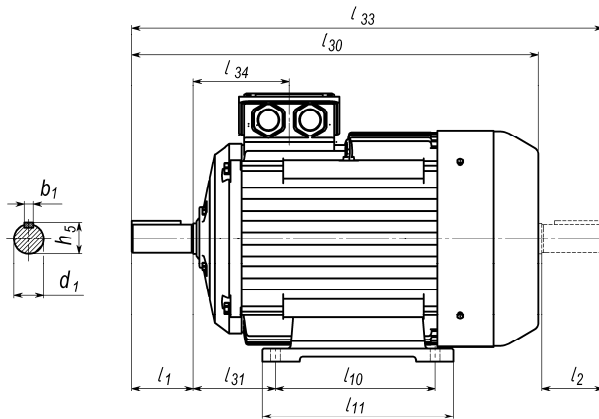




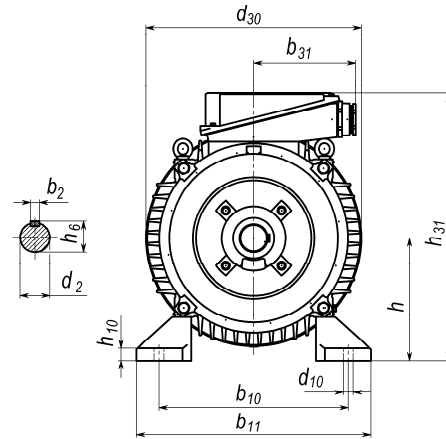




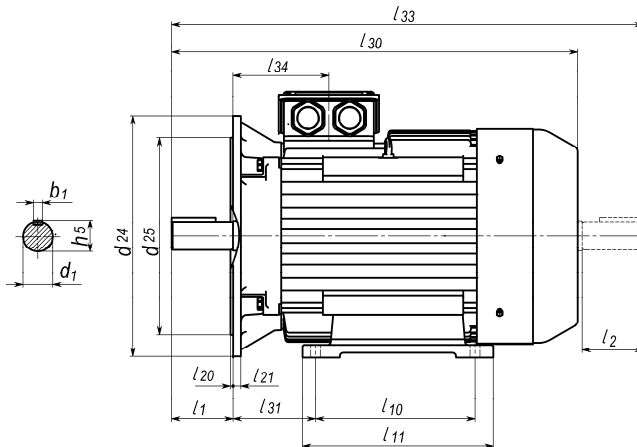
**Габаритный чертеж IM 1001 / IM B3**



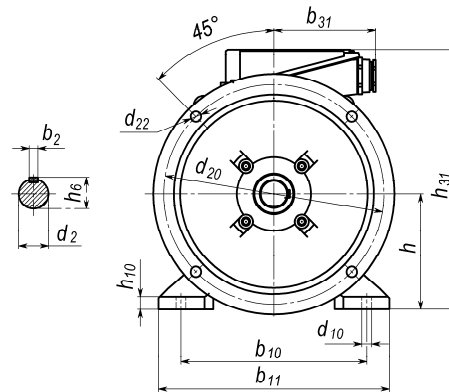
**Dimension drawing IM 1001 / IM B3**



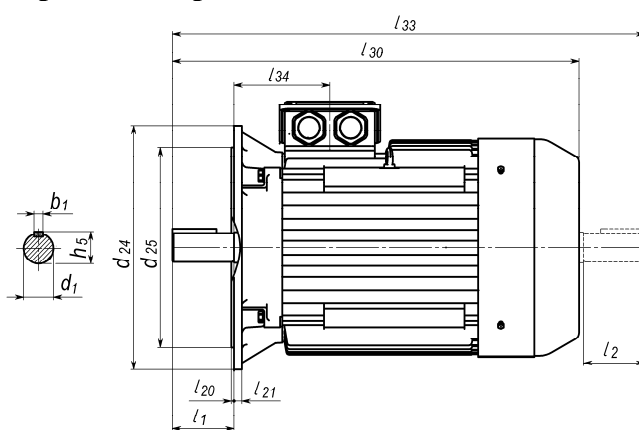
**Габаритный чертеж IM 2001 / IM B35**



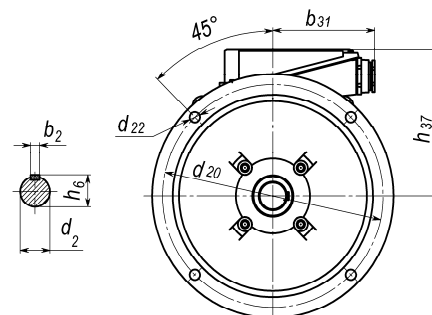
**Dimension drawing IM 2001 / IM B35**



**Габаритный чертеж IM 3001 / IM B5**



**Dimension drawing IM 3001 / IM B5**



**Особое примечание**

Для двигателей, изготавливаемых:

- с вентилятором-наездником для монтажных исполнений IMXXX2,
  - с инкрементальным датчиком частоты вращения для монтажных исполнений IMXXX2,
  - с электромагнитным тормозом для всех монтажных исполнений,
  - специальными выходными валами по индивидуальному заказу,
- размеры  $L_{30}$  и  $L_{33}$  уточняются при каждом заказе, остальные размеры без изменений.

Привязка мощностей к установочно-присоединительным размерам по стандартам **DIN EN 50347**  
 Power depends on mounting and overall dimensions according to **DIN EN 50347**

Размеры в мм

Dimensions in mm

Тип Type	Число полюсов No. of poles	ГОСТ I <sub>30</sub> DIN EN L		h 31 b 31 HD			
		IC411	IC416	IC411	IC416	IC411	IC416
RA71	2,4	246	285	188	188	75	75
RA80	A2,4,B4	276	315	197	197	75	75
RA80	B2	296	335	197	197	75	75
RA90S	2	305	375	217	217	75	75
RA90S	4,6	305	375	217	217	75	75
RA90L	2	325	395	217	217	75	75
RA90L	4,6	325	395	217	217	75	75
RA100L	2	360	430	227	227	75	75
RA100L	A4,6	360	430	227	227	75	75
RA100L	B4	383	451	227	227	75	75
RA112M	2,4,6	420	510	277	277	83	83
RA132S	A2,4,6	475	560	310	310	83	83
RA132S	B2	505	590	310	310	83	83
RA132M	MA2,4,6	505	590	310	310	83	83
RA132MB	4	545	630	310	310	83	83
RA160M	2,4,6,8	605	715	405	430	160	205
RA160L	2,4,6,8	645	755	405	430	160	205
RA180M	2,4	645	755	425	450	160	205
RA180L	4,6,8	645	755	425	450	160	205
RA200LA, LB	2	720	885	475	475	205	205
RA200L	4,6,8	720	885	475	475	205	205
RA225M	2	805	970	500	500	205	205
RA225S	4,8	750	915	500	500	205	205
RA225M	4,6,8	835	1000	500	500	205	205
RA250M	2	870	1040	540	540	205	205
RA250M	4,6,8	870	1040	540	540	205	205
RA280S	2	930	1150	645	645	225	225
RA280S	4,6,8	930	1150	645	645	225	225
RA280M	2	930	1150	645	645	225	225
RA280M	6,8	930	1150	645	645	225	225
RA280M	4	990	1210	645	645	225	225
RA315S	2	1075	1270	680	680	225	225
RA315S	6,8	1075	1240	680	680	225	225
RA315S	4	1080	1300	680	680	225	225
RA315M	2	1050	1270	680	680	225	225
RA315M	6,8	1220	1365	680	680	225	225
RA315M	4	1205	1350	680	680	225	225
RA315L	A4,A6,A8, B6,B8	1275	1415	795	770	260	260
RA315L	2	1245	1385	795	770	260	260
RA315L	B4,B6	1275	1415	795	770	260	260
RA355SM	2	1475	1560	925	925	300	300
RA355ML	2	1620	1705	925	925	300	300
RA355SM	4,6,8	1515	1600	925	925	300	300
RA355ML	4,6,8	1660	1745	925	925	300	300

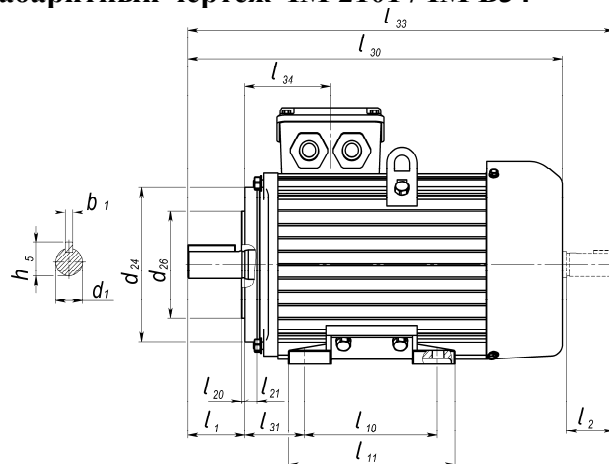
Остальные размеры, не указанные в таблице, по габаритным чертежам в каталоге на двигатели общего промышленного исполнения.

Привязка мощностей к установочно-присоединительным размерам по **ГОСТ Р 51689**  
 Power depends on mounting and overall dimensions according to **GOST R 51689**

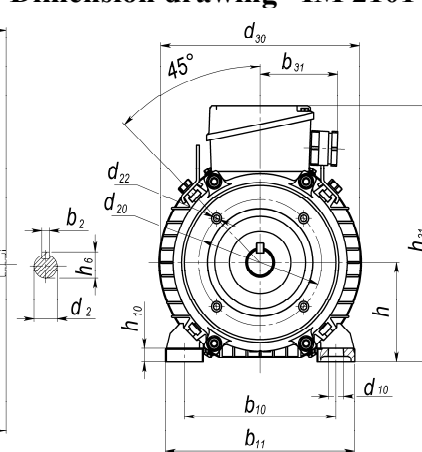
Размеры в мм		Dimensions in mm					
Тип	Число полюсов No. of poles	l30		h 31		b 31	
Тип		IC411	IC416	IC411	IC416	IC411	IC416
A71	A2,A4; B4	276	315	188	188	75	75
A71B	2	296	335	188	188	75	75
A80A	2	300	375	207	207	75	75
A80A	4,6	300	375	207	207	75	75
A80B	2	320	395	207	207	75	75
A80B	4,6	320	395	207	207	75	75
A90L	2	355	425	217	217	75	75
A90L	4,6	355	425	217	217	75	75
A100S	2	381	451	227	227	75	75
A100S	4	381	450	227	227	75	75
A100L	2,4,6	420	535	277	277	83	83
A112M	A6	440	535	297	297	83	83
A112M	2,4,B6	475	570	297	297	83	83
A132S	4,6	505	595	330	330	83	83
A132M	2	505	595	330	330	83	83
A132M	4,6	545	635	330	330	83	83
AIP160S	2	605	715	405	430	160	205
AIP160S	4,6,8	605	715	405	430	160	205
AIP160M	2	645	755	405	430	160	205
AIP160M	4,6,8,12,16	645	755	405	430	160	205
A180S	2	645	755	425	450	160	205
A180M	2	705	815	425	450	160	205
A180S	4	645	755	425	450	160	205
A180M	6	645	755	425	450	160	205
A180M	4,8	705	815	425	450	160	205
A180M	A12,B12	720	885	455	455	205	205
A200M	2,12	720	885	475	475	205	205
A200L	2,A12	805	970	475	475	205	205
A200M	4,6,8	750	915	475	475	205	205
A200L	4,6,8	835	1000	475	475	205	205
A200LB	12	840	1005	490	490	205	205
A225M	2	840	1010	515	515	205	205
A225M	4,6,8,A12	870	1040	515	515	205	205
A250S	2	930	1150	615	615	225	225
A250M	2	930	1150	615	615	225	225
A250S	4,6,8,10,12	930	1150	615	615	225	225
A250M	6,8,10,12	930	1150	615	615	225	225
A250M	4	990	1210	615	615	225	225
A280S	2	1050	1270	645	645	225	225
A280S	6,8,10,12	1075	1240	645	645	225	225
A280S	4	1080	1300	645	645	225	225
A280M	2	1050	1270	645	645	225	225
A280M	6,8,10,12	1220	1365	645	645	225	225
A280M	4	1205	1350	645	645	225	225
A315S	2	1245	1385	770	770	260	260
A315S	4,6,8,10,12	1275	1415	795	770	260	260
A315M	2	1245	1385	770	770	260	260
A315M	B2	1300	1440	770	770	260	260
A315M	6,8,10,12	1275	1415	795	770	260	260
A315M	4	1275	1415	795	770	260	260
A355SM	2	1475	1560	925	925	300	300
A355ML	2	1620	1705	925	925	300	300
A355SM	4,6,8,10,12	1515	1600	925	925	300	300
A355ML	4,6,8,10,12	1660	1745	925	925	300	300

Остальные размеры, не указанные в таблице, по габаритным чертежам в каталоге на двигатели общепромышленного исполнения.

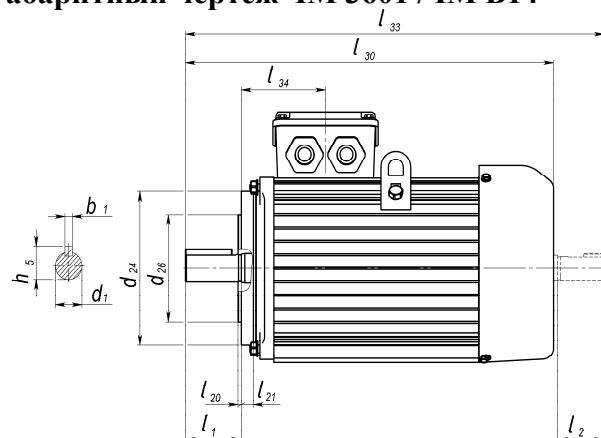
Габаритный чертеж IM 2101 / IM B34



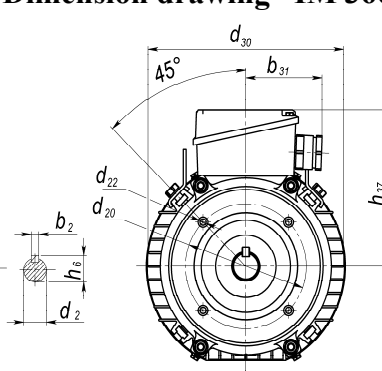
Dimension drawing IM 2101 / IM B34



Габаритный чертеж IM 3601 / IM B14



Dimension drawing IM 3601 / IM B14



**Особое примечание**

Для двигателей, изготавливаемых:

- с вентилятором-наездником для монтажных исполнений IMXXX2,
  - с инкрементальным датчиком частоты вращения для монтажных исполнений IMXXX2,
  - с электромагнитным тормозом для всех монтажных исполнений,
  - специальными выходными валами по индивидуальному заказу,
- размеры L<sub>30</sub> и L<sub>33</sub> уточняются при каждом заказе, остальные размеры без изменений.



Привязка мощностей к установочно-присоединительным размерам по стандартам **DIN EN 50347**  
 Power depends on mounting and overall dimensions according to **DIN EN 50347**

Размеры в мм		Dimensions in mm			
Тип Type	Число полюсов No. of poles	Обозначение фланца Flange number		ГОСТ 130 DIN k	
		ГОСТ	DIN	IC411	IC416
RA71	2,4	FT85 FT115	C105 C140	236	280
RA80	A2,4,B4 B2	FT100 FT130	C120 C160	271 (291)	315 335
RA90S	2	FT115 FT130	C140 C160	300	395
RA90S	4,6	FT115 FT130	C140 C160	300	375
RA90L	2	FT115 FT130	C140 C160	320	415
RA90L	4,6	FT115 FT130	C140 C160	320	395
RA100L	2	FT130 FT165	C160 C200	355	450
RA100L	A4,6	FT130 FT165	C160 C200	355	430
RA100L	B4	FT130 FT165	C160 C200	378	453
RA112M	2,4,6	FT130 FT165	C160 C200	420	510
RA132S	2,4,6	FT165	C200	505	590
RA132M	2	FT165	C200	505	590
RA132M	4,6	FT165	C200	545	630

Привязка мощностей к установочно-присоединительным размерам по **ГОСТ Р 51689**  
 Power depends on mounting and overall dimensions according to **GOST R 51689**

Размеры в мм		Dimensions in mm			
Тип Type	Число полюсов No. of poles	Обозначение фланца Flange number		ГОСТ 130 DIN k	
		ГОСТ	DIN	IC411	IC416
A71	A2,4,B4 B2	FT85 FT115	C105 C140	271 (291)	
A80A	2	FT100 FT130	C120 C160	300	395
A80A	4,6	FT100 FT130	C120 C160	300	375
A80B	2	FT100 FT130	C120 C160	320	415
A80B	4,6	FT100 FT130	C120 C160	320	395
A90L	2	FT115 FT130	C140 C160	350	445
A90L	4,6	FT115 FT130	C140 C160	350	425
A100S	2	FT130 FT165	C160 C200	376	470
A100S	4,6	FT130 FT165	C160 C200	376	450
A100L	2,4,6	FT130 FT165	C160 C200	420	510
A112M	A6	FT130 FT165	C160 C200	440	530
A112M	2,4,B6	FT130 FT165	C160 C200	475	565
A132S	2,4,6	FT130 FT150	C160 C180	505	590
A132M	2	FT130 FT150	C160 C180	505	590
A132M	4,6	FT130 FT150	C160 C180	545	630

Остальные размеры не указанные в таблице по габаритным чертежам в каталоге на двигатели общепромышленного исполнения.