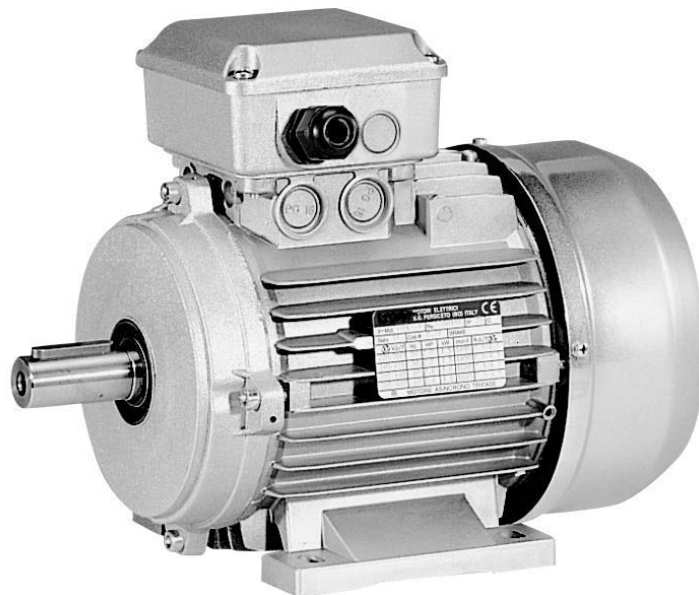
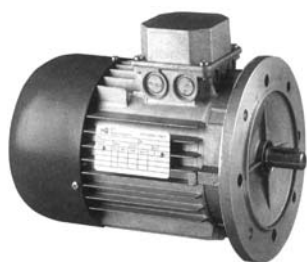


11.0 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

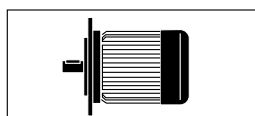
11.1 Основные характеристики	249
11.2 Описание	250
11.3 Механические характеристики	250
11.4 Электрические характеристики трехфазных двигателей	251
11.5 Электрические характеристики однофазных двигателей	252
11.6 Электродвигатели с торможением	253
11.7 АС тормоз. Технические характеристики АС тормоза	254
11.8 DC тормоз. Технические характеристики DC тормоза	255
11.9 Проверки и настройки	257
11.10 Принудительное охлаждение	259
11.11 Технические характеристики	260
11.12 Габаритные размеры	265
11.13 Составные части	268
11.14 Специальные исполнения электродвигателей (опции)	269
11.15 Специальное исполнение тормозов (опции)	274





Типы исполнения

Электродвигатели переменного тока поставляются в следующих версиях:

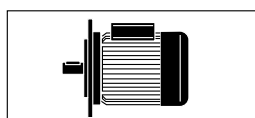


TN

Стандартный трехфазный двигатель

DN

Двухскоростной трехфазный двигатель

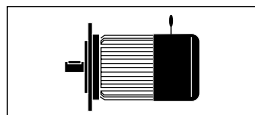


MN

Стандартный однофазный двигатель

XN

Однофазный двигатель с высоким пусковым моментом

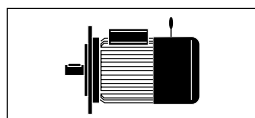


TF

Стандартный трехфазный двигатель с торможением

DF

Двухскоростной трехфазный двигатель с торможением



MF

Стандартный однофазный двигатель с торможением

XF

Однофазный двигатель с торможением и высоким пусковым моментом

Корпуса и крышки электродвигателей размеров 56...132 выполнены из алюминия, вентиляторы из пластика, кожухи вентиляторов из стали.

Размеры и конструктивные характеристики электродвигателей STM соответствуют стандартам IEC, UNEL и CEI.

Обозначения

Величина	Описание	Единицы измерения
P_N	Номинальная мощность	кВт, л.с.
n	Номинальная частота вращения	мин ⁻¹
η	КПД	%
$\cos\varphi$	Смещение фаз напряжения и тока	—
I_{sp}	Пусковой ток	А
I_N	Номинальный ток	А
M_{sp}	Пусковой крутящий момент	Н · м
M_{MAX}	Максимальный крутящий момент	Н · м
M_N	Номинальный крутящий момент	Н · м
C	Емкость	мкФ
U	Напряжение	В
J	Момент инерции	кг · м ²

11.2 Описание

Тип	Раз-мер	Мощ-ность	Кол-во полюс-ов	Напряже-ние	Частота питающей сети	Класс защиты	Изоляция	Монтажная позиция
TN	63	0,18	4	230/400	50	IP55	CLF	B5
TN	56	кВт	2	230/400В	50 Гц - стандарт,	IP55 - стандарт;	CLF - стандарт;	B5,
DN	...	(л.с.)	4	3-фазный стандарт	60 Гц - по требо-ванию.	IP44, IP54, IP65 - по требовани-ю	CLH- по требо-ванию	B14, V3(поз. 1) стандарт; V3L(поз. 2), V3L(поз. 3), V3/B5, V3/B14 - по требованию
MN	200		6					
XN			8					
TF			2/4					
DF			4/6	230В				
MF			4/8	1-фазный стандарт				
XF								

Дополнительные характеристики	
Версии	Двойной удлиненный выходной вал
XN XF	Пусковая емкость смещающего конденсатора
TF DF	Тормоз с питанием переменным током (для трехфазных двигателей)
TF MF DF	Тормоз с питанием током (для однофазных двигателей)
TF MF DF	Устройство аварийного торможения (с питанием постоянным током)
TF MF DF	Ручное растормаживание L
Все модели	Тропическое исполнение
	Уменьшенный вал
	Специальные фланцы

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФЛАНЦЫ			
Тип двигателя	Тип фланца		
	B14 Уменьшенный	B14 Увеличенный	B5 Уменьшенный
63	56 B14	71 - 80 B14	-
71	63 B14	80 - 90 B14	63 B5
80	71 B14	90 - 100 B14	71 B5
90	80 B14	100 B14	80 B5
100	90 B14	132 B14	90 B5
112	90 B14	-	90 B5
132	-	-	112 B5

Конструктивные исполнения крепления и монтажные положения

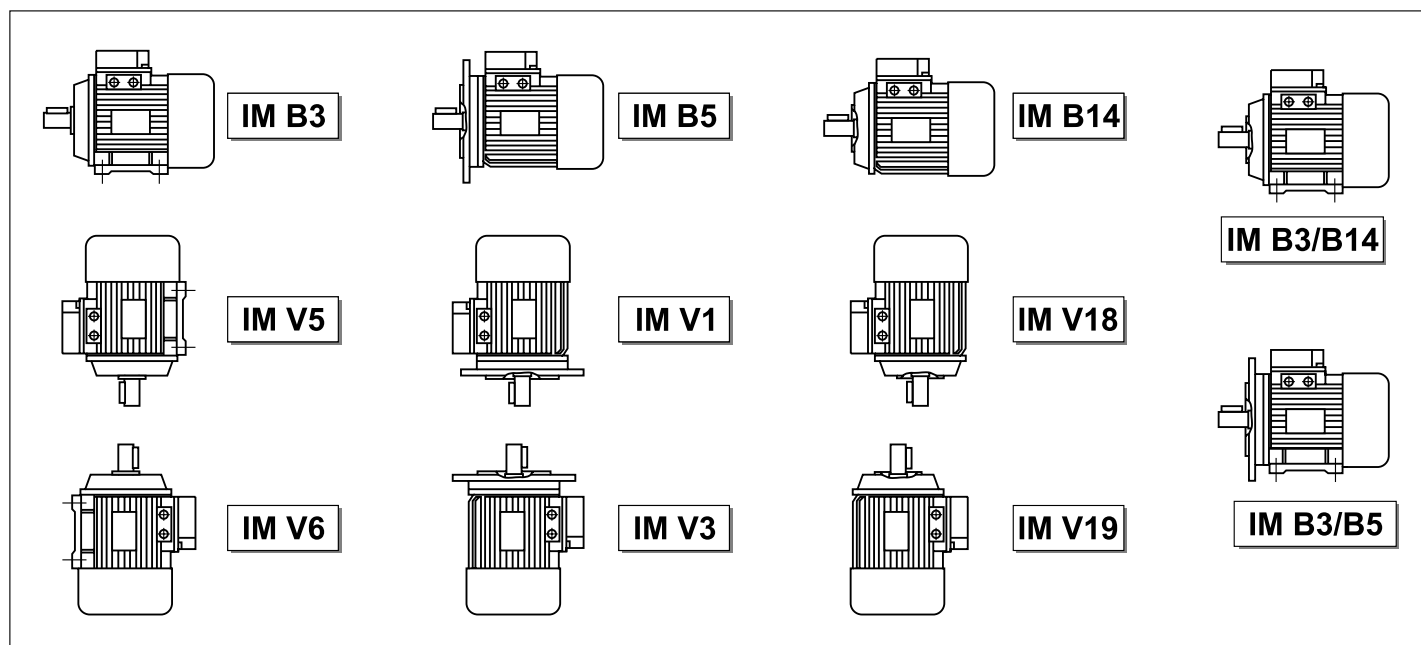


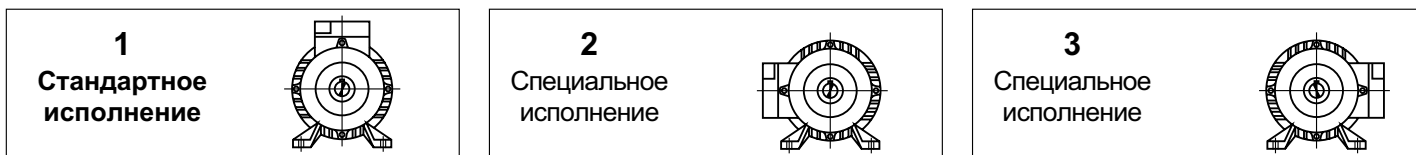
Рис. 10.1

Защита

Стандартный класс защиты электродвигателей IP55. По требованию поставляются версии с классами защиты IP54 и IP65.

Клеммная коробка

При монтаже на лапах расположение клеммной коробки возможно в трех вариантах. В стандартном исполнении (1) она находится сверху, по требованию допустима установка клеммной коробки справа (3) или слева (2). Двухскоростные электродвигатели по стандарту оборудованы клеммной коробкой с 6 выводами (12 по требованию).



Радиальная нагрузка

В таблице представлены максимальные значения радиальной нагрузки (Н), приложенной к концу вала электродвигателя.

мин ⁻¹	Типоразмер двигателя							
	56	63	71	80	90	100	112	132
3000	240	270	330	430	490	670	960	1370
1500	300	350	410	540	610	850	1210	1730
1000	350	400	470	610	700	970	1390	1980
750	—	400	470	610	770	1070	1390	1980

Мощность

Характеристики электродвигателей, приведенные в таблицах стр. 260-264, рассчитаны при продолжительном режиме работы (S1), максимальной температуре окружающей среды 40 °С, работе на высоте до 1000 м над уровнем моря, нормальном напряжении 230...400 В и частоте питающей сети 50 Гц. При отклонении напряжения в пределах ± 5% параметры электродвигателя остаются неизменными.

Если режим работы электродвигателя отличается от указанного выше, свяжитесь с нашим торговым представительством.

Напряжение и частота

Данные, представленные в таблицах (стр. 260-264), рассчитаны с учетом напряжения 230 - 400 В и частоте питающей сети 50 Гц. Допустимое отклонение напряжения ± 5%.

Если двигатель должен эксплуатироваться при частоте питающей сети 60 Гц, необходимо учесть следующие величины:

P_N	C°	$\cos\phi$	M_N	M_{MAX}/M_N	M_{sp}/M_N	n
=	=	=	-17%	-15%	-30%	+20%

Класс защиты

Обмотка электродвигателей выполнена изолированной медной проволокой с пропиткой и отвечает классу изоляции F (приложение 3), обеспечивает работу при температуре до 155 °С.

По требованию возможно оборудование электродвигателей обмоткой с классом изоляции H.

Для работы во влажных или агрессивных средах изготавливаются электродвигатели специального исполнения.

Схема подключения трехфазного двигателя

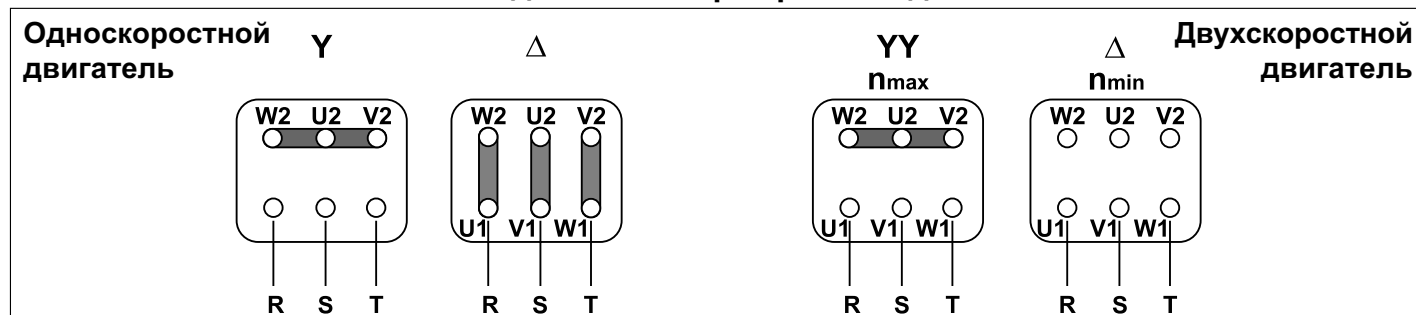


Рис. 10.2

Основные характеристики

Однофазные электродвигатели оборудованы пусковым конденсатором, который подсоединен к обмотке и постоянно включен.

Данные электродвигателей, помещенные в таблицах (стр.260-264), соответствуют продолжительному режиму работы и напряжению 230 В и частоте питающей сети 50 Гц.

Габаритные размеры однофазных двигателей идентичны размерам трехфазных двигателей, за исключением пускового конденсатора, который прикреплен на кронштейне, изолированном от корпуса двигателя.

Двигатели с повышенным пусковым моментом (XN, XF)

В случаях, когда требуется повышенный пусковой момент, однофазные электродвигатели оборудуются дополнительным конденсатором, который срабатывает только при запуске и позволяет развивать момент до 200% номинальной величины.

Изоляция и класс защиты

Однофазные электродвигатели выполнены с классом защиты IP55 и классом изоляции F (приложения 2 и 3).

Направление вращения

Стандартное направление вращения электродвигателя против часовой стрелки, если смотреть со стороны вала. На схеме (рис. 10.3) подключения показаны варианты смены направления вращения однофазного электродвигателя (смотреть с фронтальной стороны).

Симметричная обмотка

По требованию, однофазные электродвигатели могут быть оборудованы симметричной статорной обмоткой, которая позволяет изменять направление вращения без остановки двигателя. На схеме показаны варианты подключения двигателя с различным направлением вращения.

Схема подключения однофазного электродвигателя

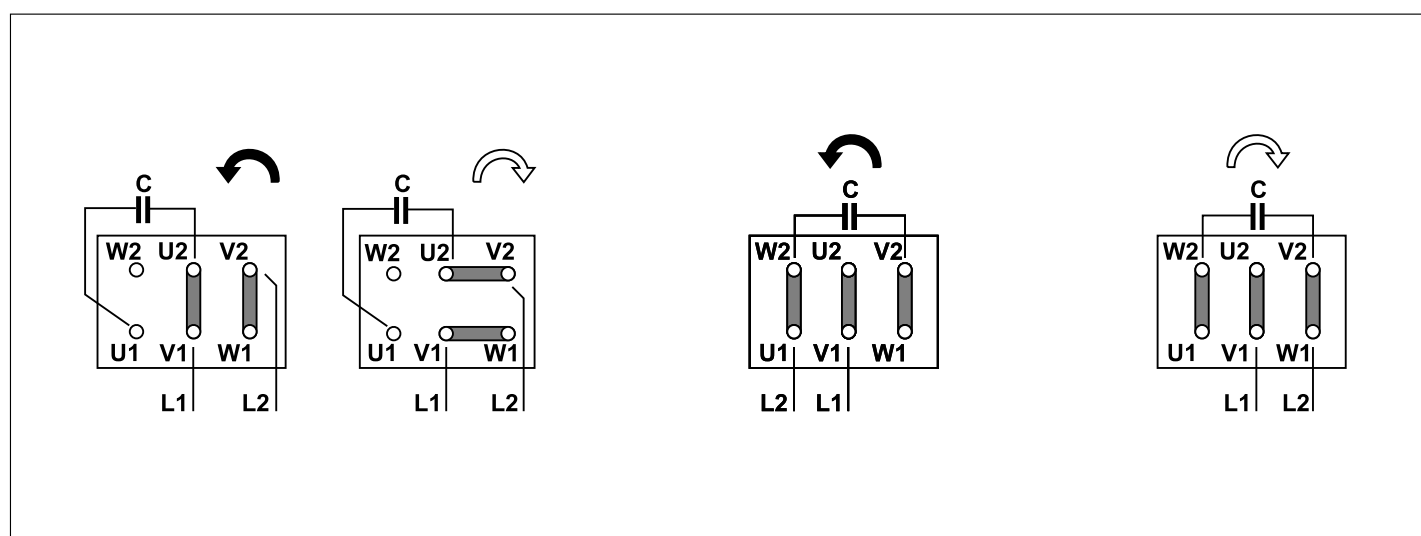


Рис. 10.3

Описание

Двигатели переменного тока с торможением укомплектованы электромагнитным дисковым тормозом, который срабатывает в случае потери питания, вызывающей блокирование двигателя и сопряженных устройств.

Тормозное устройство обеспечивает быструю остановку в случае потери питания и высокую безопасность.

Основные характеристики тормозного устройства:

Возможность установки на одно- и трехфазные двигатели.

Установка на двигатели с двойным удлиненным валом.

Раздельное торможение. Данная возможность позволяет применять устройство торможения на двухскоростных и реверсивных двигателях.

Эффективное торможение в обоих направлениях вращения без осевого смещения вала.

Простое регулирование воздушного зазора без демонтажа.

Возможность регулировки тормозного момента.

В стандартном исполнении питание тормозного устройства осуществляется переменным напряжением. По требованию поставляются тормозные устройства с питанием постоянным напряжением.

Изоляция и класс защиты

Тормозные устройства имеют класс защиты IP44 (приложения 2 и 3) и класс изоляции F (по требованию заказчика поставляется оборудование с классом защиты IP55).

Ручное растормаживание

По требованию тормоз оборудуется устройством ручного растормаживания (см. рис. 10.4).

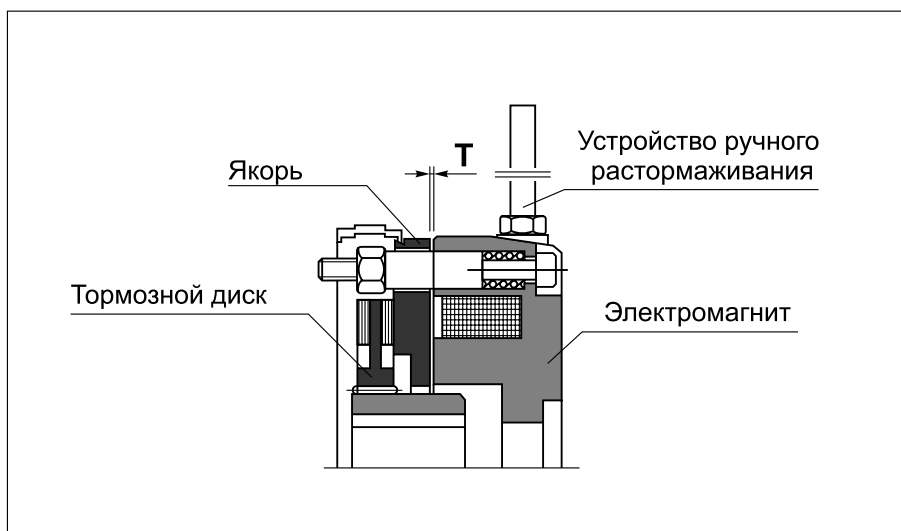


Рис. 10.4

Технические характеристики

Двигатель (размер)	M _{мин} [*] Нм	M _{макс} Нм	I _N А	J кг м ²	Т мм	Тп мм	g _{мин} мм	Временные параметры тормоза		Вес кг
								Т _а мс	Т _с мс	
63	2	5	0,06	6x10 ⁻⁴	0,2	0,5	1	20	4	1,25
71	4	10	0,06	11x10 ⁻⁴	0,2	0,5	1	40	4	1,9
80	7	20	0,10	16x10 ⁻⁴	0,3	0,6	1	60	6	3
90	14	40	0,16	35x10 ⁻⁴	0,3	0,6	1	90	8	5,6
100	26	70	0,22	88x10 ⁻⁴	0,35	0,7	1	120	16	9,7
112	35	100	0,65	103x10 ⁻⁴	0,35	0,7	1	140	16	10,3
132	53	150	0,90	225x10 ⁻⁴	0,40	0,8	1	180	16	14,7

* Представленный минимальный крутящий момент рассчитан для стандартного тормоза с болтами А (см. п. 10.9).

Пружины должны быть установлены в определенном порядке и занимать крайнее положение.

Все электродвигатели с тормозом в стандартном исполнении обладают тормозным моментом составляющим примерно 70% от максимального крутящего момента.

- M_{мин} Минимальный тормозной момент
- M_{макс} Максимальный тормозной момент
- J Момент инерции вращающихся частей
- Т Минимальное значение установки воздушного зазора
- Тп Максимальное значение установки воздушного зазора
- g_{мин} Минимальная толщина тормозной накладки
- Т_а Время срабатывания тормоза
- Т_с Время остановки тормоза
- I_N Потребляемый ток при 400 В

АС тормоз имеет следующие напряжения питания:

Двигатель	Напряжение двигателя (В)	Напряжение тормоза (В)
стандартный трехфазный	230/400	230/400
трехфазный двухскоростной	230	230/400
	400	

По требованию заказчика тормоз можно снабдить отдельным питанием. Когда используется двухскоростной двигатель с тормозом или двигатель управляется через инвертор, то рекомендуется снабдить тормоз отдельным питанием.

Максимальное количество стартов – 20 в минуту.

Технические характеристики

Двигатель (размер)	M _{мин} [*] Нм	M _{макс} Нм	J кг м ²	T мм	Tn мм	g _{мин} мм	Временные параметры тормоза				Вес кг
							Ta ₁ мс	Ta ₂ мс	Tc ₁ (Ускоренное) мс	Tc ₂ (Стандартное) мс	
56	1,5	3	1,2x10 ⁻⁴	0,20	0,35	1	—	—	12	30	1,1
63	2	5	6x10 ⁻⁴	0,20	0,50	1	100	10	20	30	1,5
71	4	10	11x10 ⁻⁴	0,20	0,50	1	120	10	25	60	2,2
80	7	20	16x10 ⁻⁴	0,30	0,60	1	150	10	40	100	3,1
90	14	40	35x10 ⁻⁴	0,30	0,60	1	220	15	50	120	4,9
100	26	70	88x10 ⁻⁴	0,35	0,70	1	300	30	80	—	8,3
112	35	100	103x10 ⁻⁴	0,35	0,70	1	200	20	80	—	9,5
132	53	150	225x10 ⁻⁴	0,40	0,80	1	200	20	100	—	12,3

* Представленный минимальный крутящий момент рассчитан для стандартного тормоза с болтами А (см. п. 10.9).

Пружины должны быть установлены в определенном порядке и занимать крайнее положение.

Все электродвигатели с тормозом в стандартном исполнении обладают тормозным моментом составляющим примерно 70% от максимального крутящего момента.

- M_{мин} Минимальный тормозной момент
- M_{макс} Максимальный тормозной момент
- J Момент инерции вращающихся частей
- T Минимальное значение установки воздушного зазора
- Tn Максимальное значение установки воздушного зазора
- g_{мин} Минимальная толщина тормозной накладки
- Ta₁ Время срабатывания тормоза AC
- Ta₂ Время срабатывания тормоза DC
- Tc₁ Время остановки тормоза при быстром торможении
- Tc₂ Стандартное время остановки тормоза

DC тормоз имеет следующие напряжения питания:

Двигатель	Напряжение двигателя (В)	Напряжение тормоза (В)
стандартный трехфазный	230/400	98
трехфазный двухскоростной	230	98
	400	190
однофазный	230	98

По требованию заказчика тормоз можно снабдить отдельным питанием. Когда используется двухскоростной двигатель с тормозом или двигатель управляется через инвертор, то рекомендуется снабдить тормоз отдельным питанием.

Максимальное количество стартов – 20 в минуту.

11.8 DC тормоз. Технические характеристики DC тормоза

Выпрямители тока

Все выпрямители тока, которые используются с нашими электродвигателями, соответствуют требованиям нормативов ECC/73/23 и других, предъявляемым к низковольтному оборудованию.

Рекомендуется использовать следующие типы выпрямителей:

SKB 2/12 для типоразмеров 56-63-71;

NBR 500-1 (голубой цвет) для типоразмеров 80 и 90;

SBR 440-1 (красный цвет) для типоразмеров 100, 112 и 132.

Ниже приведены характеристики работ DC тормоза при использовании выпрямителей типа NBR (см. рис. 10.5) и выпрямителей типа SBR (см. рис. 10.6).

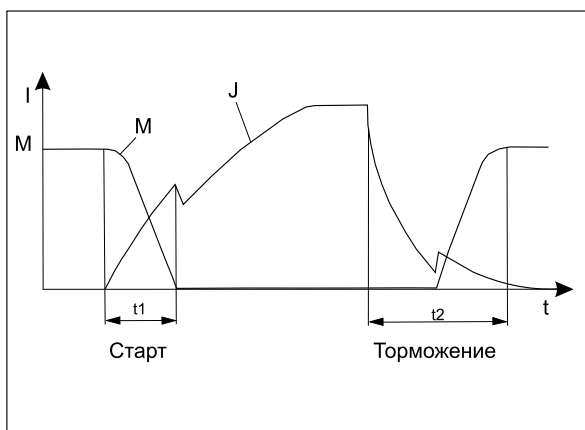


Рис. 10.5

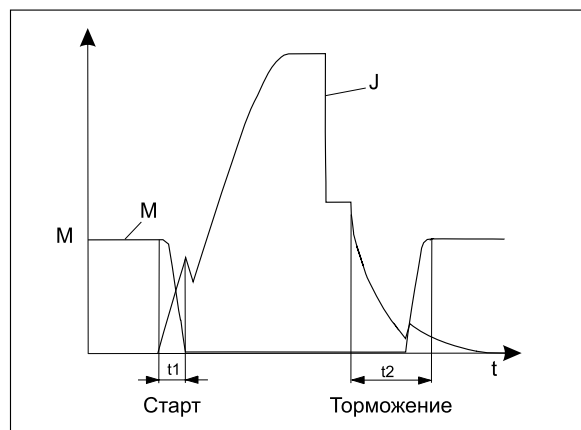


Рис. 10.6

В стандартном однополюсном электродвигателе выпрямитель подключается к его клеммной колодке.

Если используется двухскоростной электродвигатель с тормозом или электродвигатель с инвертором, рекомендуется подключение тормоза выполнять отдельно (см. рис. 10.7 и 10.8) для выпрямителей типов NBR 500-1 и SBR 440-1.

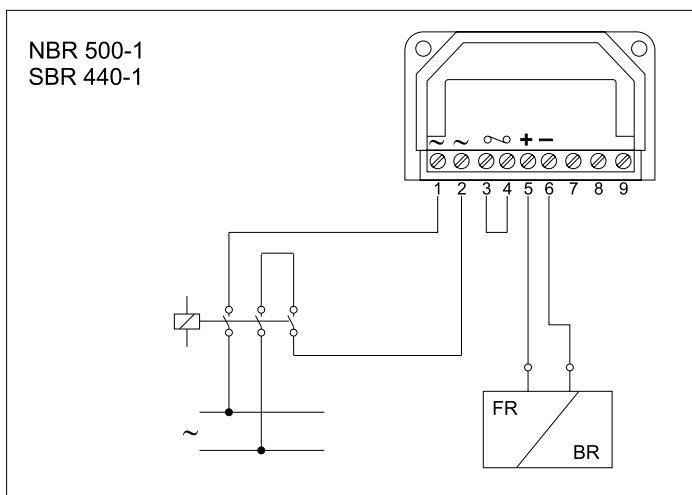


Рис. 10.7

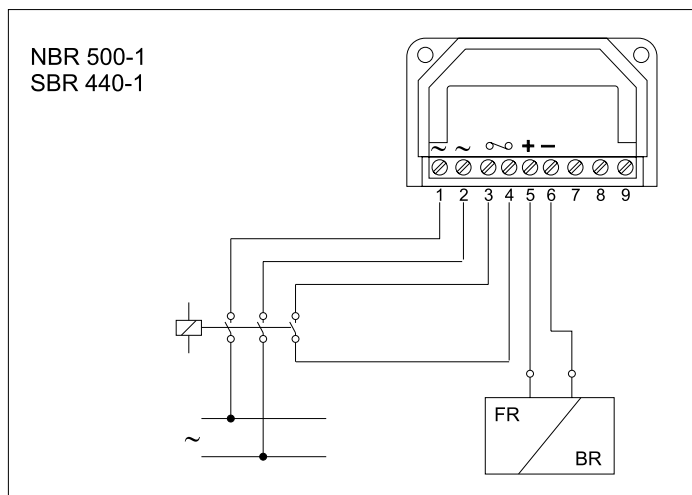


Рис. 10.8

Все электродвигатели, оснащенные тормозом, должны быть испытаны при начальном напряжении питания 400В под нагрузкой, соответствующей 70% максимального момента. В случае возникновения вибрации при торможении, производят настройку по приведенной ниже инструкции:

1. Проверка напряжения питания.

Питание электродвигателя должно осуществляться током промышленной частоты 50Гц/60Гц напряжением 400В±5%. Если напряжение питания отличается от указанной величины, его регулируют, или выполняют регулировку усилия нажатия пружин, как описано в п.3.

2. Проверка магнитного зазора.

Для измерения магнитного зазора Т (расстояние между электромагнитом и якорем) используют мерный щуп. Измеренная величина зазора должна быть в пределах значений, указанных в технической характеристике. Если это условие не выполняется, регулировку зазора выполняют вращением болта С (см. рис. 10.10) при незатянутой гайке В. После получения необходимого значения зазора гайка В затягивается. Контроль, а при необходимости, и регулировка зазора должны выполняться периодически, в зависимости от продолжительности работы тормоза.

Если тормоз оснащен устройством ручного растормаживания, необходимо проверить предельные значения воздушного зазора, обеспечивающие должный тормозной момент. Максимальное значение хода рычага устройства растормаживания Х приведено в таблице (см. рис. 10.10)

3. Настройка тормозного момента.

Тормозной момент пропорционален усилию сжатых пружин Е. Регулировка тормозного момента производится последовательным равномерным заворачиванием или выворачиванием винтов А на 1/2 оборота, после чего проверяется срабатывание тормоза. На рис. 10.9 представлена зависимость тормозного момента (в % отношении) от количества оборотов винтов А при регулировке.

Если при подаче питания к тормозу, электромагнит не притягивает якорь или не способен удержать его притянутым без вибрации, усилие пружин Е должно быть уменьшено равномерным выворачиванием винтов А. Эта регулировка должна производиться при питании электромагнита, пониженным на 10 – 15% напряжением.

4. Замена электромагнита.

При необходимости замены электромагнита следует придерживаться следующей последовательности действий:

- снять защитный кожух вентилятора;
- снять вентилятор;
- отсоединить провода питания от клеммной колодки электромагнита;
- освободить гайки В и выкрутить винты С.

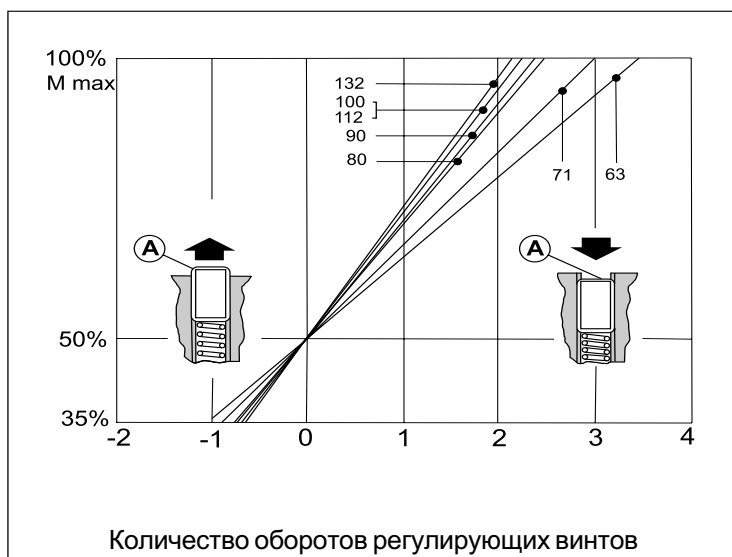
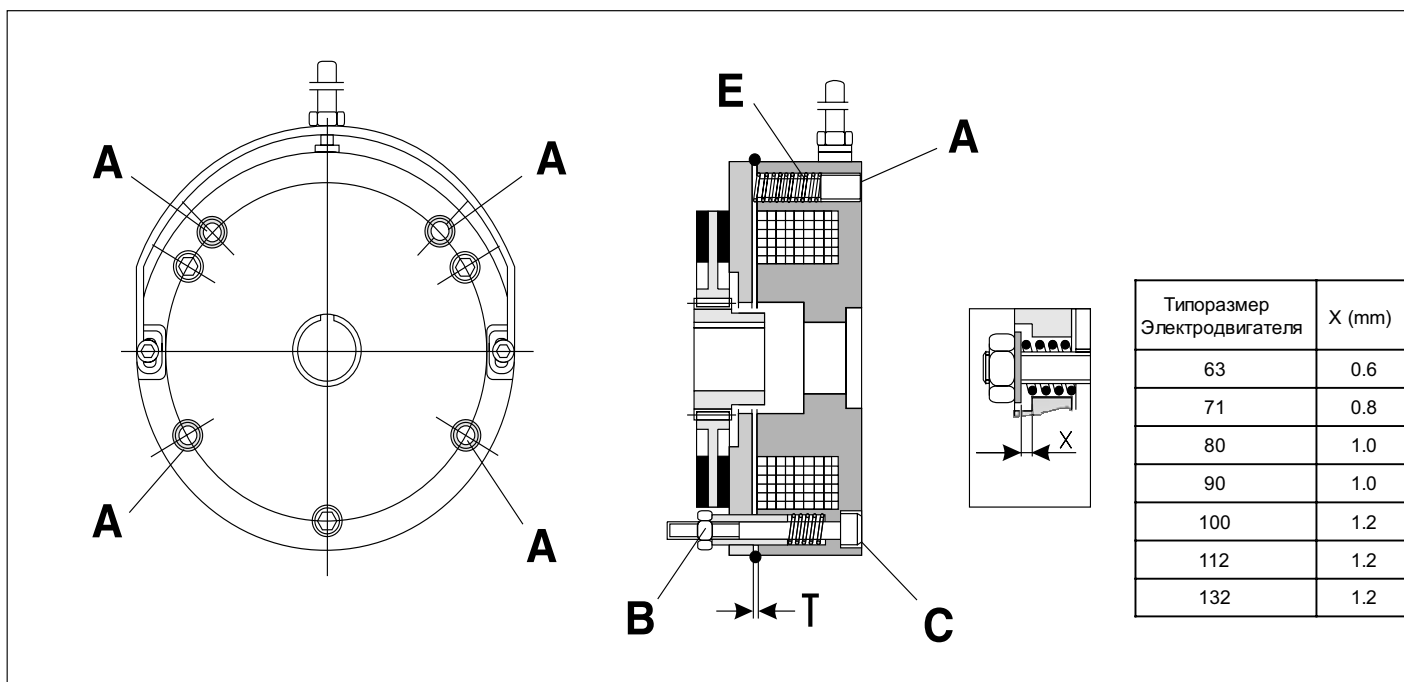
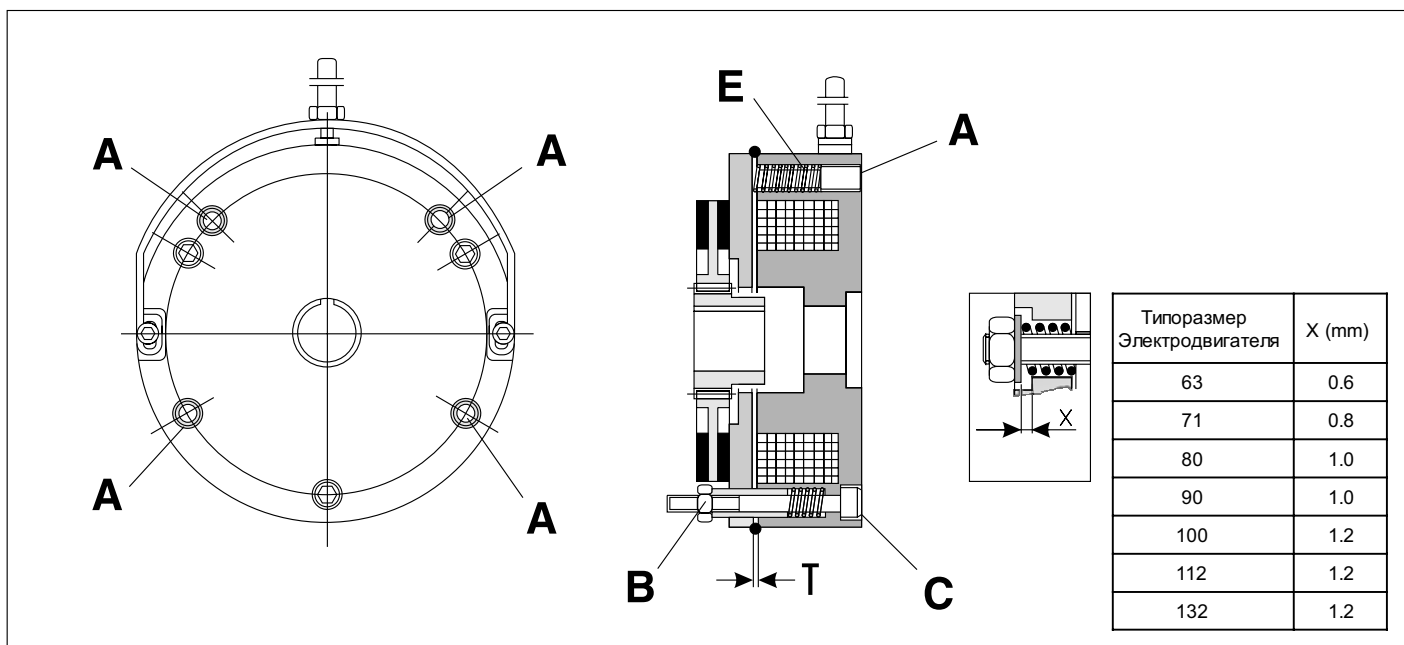


Рис. 10.9

Рис. 10.10



A. C. тормоз



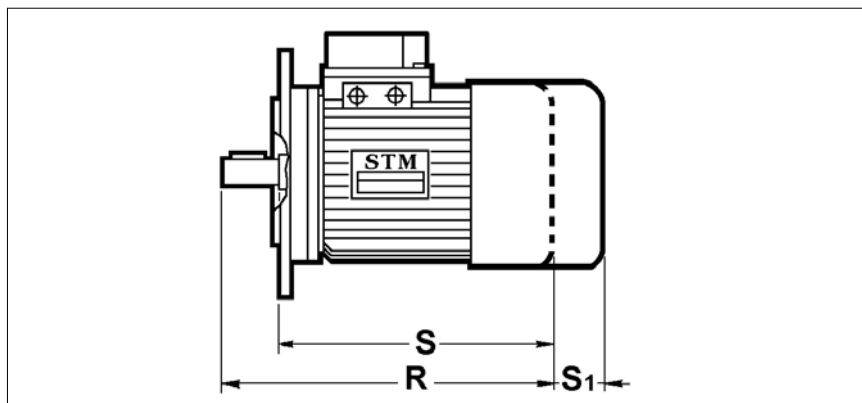
D. C. тормоз

Электродвигатели фирмы STM могут быть укомплектованы дополнительной вентиляционной системой, состоящей из дополнительного вентилятора с независимым питанием и кожуха.

Для этого случая в таблицах представлены изменения длины для двигателей с тормозом и без него (дополнительная информация в п. 10.14).

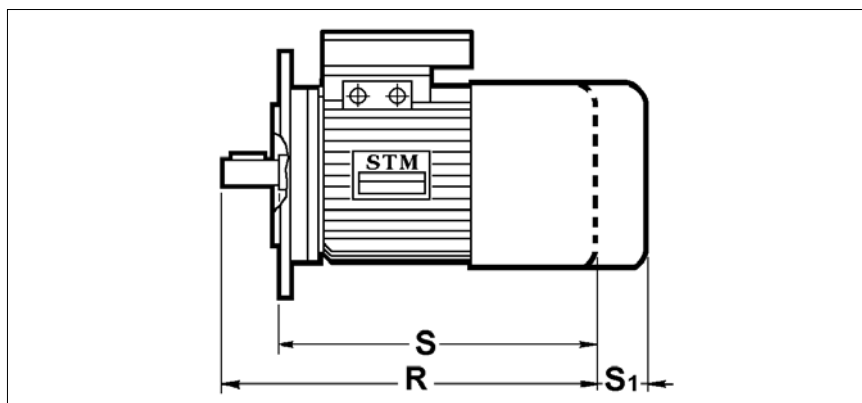
Двигатель

TN-DN-MN	S1
56	22
63	33
71	22
80	26
90	21
100	29
112	22
132	33
160	0

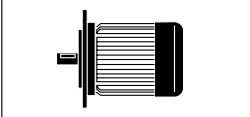


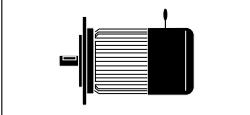
Двигатель с тормозом

TF-DF-MF	S1
56	0
63	38
71	25
80	25
90	30
100	30
112	0
132	0
160	0



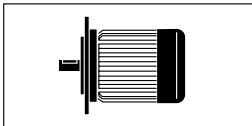
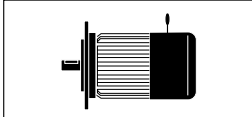
11.11 Технические характеристики

TN		Стандартные трехфазные двигатели
-----------	---	---

TF		Трехфазные двигатели с тормозным устройством
-----------	---	---

2-полюсные 3000 мин⁻¹

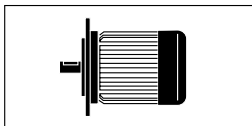
Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	η %	$\cos\phi$	I_N (400В) А	$\frac{I_{sp}}{I_N}$	M_N Нм	$\frac{M_{sp}}{M_N}$	$\frac{M_{MAX}}{M_N}$	J кг м ²	кг (TN)	кг (TF)
56 A	0,09	0,12	2730	59	0,71	0,45	2,8	0,32	2	2,2	0,00011	2,9	4,0
56 B	0,13	0,18	2730	60	0,73	0,50	3	0,45	2	2,3	0,00012	3	4,1
63 A	0,18	0,25	2740	64	0,76	0,60	3,5	0,63	2	2,2	0,00016	3,7	5,1
63 B	0,25	0,33	2750	65	0,78	0,85	3,5	0,85	2,1	2,3	0,00019	4,6	6,0
63 C	0,37	0,50	2770	68	0,80	1	3,8	1,30	2	2,4	0,00029	4,7	6,1
71 A	0,37	0,50	2800	70	0,81	1,1	4,3	1,29	2,2	2,5	0,00036	5,5	6,9
71 B	0,55	0,75	2820	73	0,81	1,4	4,5	1,85	2,2	2,5	0,00047	6,5	7,9
71 C	0,75	1	2820	78	0,82	1,7	4,5	2,58	2,2	2,6	0,00057	7,2	8,6
80 A	0,75	1	2830	77	0,83	1,8	4,8	2,58	2,3	2,7	0,00085	8,7	10,6
80 B	1,1	1,5	2830	79	0,84	2,5	5	3,78	2,3	2,7	0,00105	10,8	12,7
90 S	1,5	2	2840	79	0,83	3,6	5,5	5,1	2,5	2,8	0,00145	12,9	16,0
90 L	2,2	3	2850	81	0,87	4,8	5,6	7,5	2,5	3	0,00191	14,8	17,9
100 A	3	4	2870	83	0,88	6,4	5,8	10	2,4	3	0,00299	22	27,6
100 B	4	5,5	2880	84	0,88	8,5	6,2	13,4	2,5	3,2	0,00407	27	32,6
112 A2	4	5,5	2880	84	0,88	9,3	6,8	13,4	2,5	3,2	0,00520	29	38,7
132 SA	5,5	7,5	2860	85	0,88	11,5	6,5	18,3	2,4	3	0,01080	44	61
132 SB	7,5	10	2870	85	0,88	16,5	6,8	25	2,4	3,2	0,01300	50	76
132 MC	9,2	12,5	2880	85	0,88	19	6,8	30,6	2,4	3,2	0,01639	59	82
132 MD	11	15	2880	85	0,88	20	6,7	36,5	2,4	3,2	0,01873	65	82
160 MA	11	15	2920	88	0,87	21	7	36	2	2,2	0,03300	115	—
160 MB	15	20	2920	89	0,87	28	7	49	2	2,2	0,04500	125	—
160 L	18,5	25	2920	89	0,87	34	7	61	2	2,2	0,05600	145	—
180 M	22	30	2940	89	0,89	40	7	72	2	2,2	0,07300	173	—
200 LA	30	40	2940	90	0,89	54	7	98	2	2,2	0,12000	232	—
200 LB	37	50	2950	91	0,89	66	7	120	2	2,2	0,15000	250	—
225 M2K	45	60	2940	93	0,91	76,6	7,2	146	2,5	3,2	0,15000	275	—
250 M2K	55	75	2945	93,5	0,91	93,1	7,5	178	2,3	3,3	0,21000	340	—
280 S2K	75	100	2955	93	0,91	127	7,5	242	2	2,9	0,47000	485	—
280 M2K	90	125	2955	93	0,91	15	6,9	291	1,7	2,9	0,52000	515	—
315 S2	110	150	2960	94	0,92	183	7,2	355	2,1	3,4	0,85000	720	—
315 M2K	132	175	2960	94,5	0,92	219	7,5	426	2,3	3,4	1,02000	770	—
315 LA2	160	215	2970	94,5	0,92	265	7,2	514	1,8	2,8	1,42000	970	—
315 LB2	200	270	2975	95	0,94	322	7,2	642	1,8	2,8	1,78000	1110	—

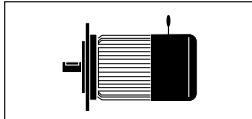
TN		Стандартные трехфазные двигатели
TF		Трехфазные двигатели с тормозным устройством

4-полюсные 1500 мин⁻¹

Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	η %	$\cos\phi$	I_N (400В) А	$\frac{I_{sp}}{I_N}$	M_N Нм	$\frac{M_{sp}}{M_N}$	$\frac{M_{MAX}}{M_N}$	J кг м ²	кг (TN)	кг (TF)
56 B	0,09	0,12	1340	56	0,65	0,40	2,3	0,65	1,8	2	0,00018	2,9	4,0
63 A	0,13	0,18	1360	60	0,68	0,60	2,4	0,93	2	2,2	0,00025	3,7	5,1
63 B	0,18	0,25	1380	62	0,69	0,70	2,6	1,29	2,2	2,3	0,00029	4,5	5,9
71 A	0,25	0,33	1400	63	0,71	0,90	3	1,7	2,2	2,3	0,00074	5,4	6,8
71 B	0,37	0,50	1400	68	0,71	1,2	3,2	2,52	2,3	2,6	0,00096	6,4	7,8
71 C	0,55	0,75	1400	72	0,75	1,5	3,9	3,75	2,4	2,5	0,00117	7	8,4
80 A	0,55	0,75	1410	74	0,78	1,6	3,9	3,80	2,4	2,6	0,00191	8,5	10,4
80 B	0,75	1	1410	74	0,78	2,1	4	5	2,2	2,4	0,00254	10,5	12,4
80 C	0,95	1,3	1410	74	0,78	2,8	4	6,56	2,3	2,6	0,00285	11,5	13,4
90 S	1,1	1,5	1410	74	0,78	3	4,3	7,5	2,2	2,4	0,00242	12,5	15,6
90 L	1,5	2	1420	78	0,80	3,8	4,6	10	2,3	2,6	0,00321	14	17,1
90 LB	1,8	2,5	1420	78	0,80	4,6	4,7	12,1	2,3	2,6	0,00400	16	19,1
100 A	2,2	3	1430	80	0,82	5,4	4,8	15	2,2	2,5	0,00520	20	25,6
100 B	3	4	1430	81	0,82	7	5	20	2,3	2,6	0,00668	24	29,6
112 A	4	5,5	1430	83	0,83	9	5,2	27	2,4	2,7	0,01052	29	38,7
132 SA	5,5	7,5	1430	83	0,83	12	6	37	2,5	2,8	0,01940	42	61
132 MB	7,5	10	1430	83	0,83	16	6,1	50	2,5	2,8	0,02688	53	76
132 MC	9,2	12,5	1430	85	0,85	18	6,1	61,8	2,5	2,8	0,03059	58	82
132 MD	11	15	1430	85	0,85	22	6	75	2	2,5	0,03632	49	81
160 M	11	15	1450	89	0,86	21	7	73	2,0	2,3	0,06200	122	—
160 L	15	20	1450	89	0,86	29	7	99	2,2	2,3	0,08300	142	—
180 M	18,5	25	1470	91	0,86	34	7	120	2,0	2,2	0,12700	174	—
180 L	22	30	1470	92	0,86	41	7	143	2,0	2,2	0,15300	192	—
200 L	30	40	1470	92	0,87	54	7	195	2,0	2,2	0,24900	253	—
225 S4K	37	50	1465	92,2	0,85	67,9	6,7	241	2,6	2,6	0,27000	260	—
225 M4K	45	60	1465	92,5	0,85	82,3	6,9	293	2,5	2,5	0,32000	280	—
250 M4K	55	75	1470	93,3	0,85	99,8	6,8	357	2,4	2,4	0,50000	350	—
280 S4K	75	100	1480	94	0,86	134	7,2	484	2,1	2,3	1,00000	495	—
280 M4K	90	125	1485	94,3	0,88	156	7,2	578	2,3	2,3	1,20000	545	—
315 S4	110	150	1485	95,4	0,88	189	6,8	707	2,3	2,8	2,19000	790	—
315 M4	132	175	1485	95,9	0,89	222	7	848	2,4	2,8	2,70000	885	—
315 LA4	160	215	1485	96	0,88	273	6,8	1028	1,9	2,2	3,57000	1110	—
315 LB4	200	270	1485	96	0,90	333	6,8	1285	1,9	2,0	3,97000	1150	—

11.11 Технические характеристики

TN		Стандартные трехфазные двигатели
-----------	---	----------------------------------

TF		Трехфазные двигатели с тормозным устройством
-----------	---	--

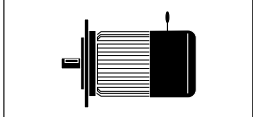
6-полюсные 1000 мин⁻¹

Тип	P _N кВт	P _N л.с	n _N об/мин	η %	cosφ	I _N (400В) А	I _{sp} I _N	M _N Нм	M _{sp} M _N	M _{MAX} M _N	J кг м ²	кг (TN)	кг (TF)
56 C	0,06	0,08	840	48	0,59	0,4	2,2	0,68	1,8	2	0,00018	3	4,1
63 A	0,09	0,12	850	52	0,60	0,5	2,2	1	1,8	2	0,00029	3,8	5,2
63 B	0,13	0,16	870	54	0,60	0,6	2,3	1,3	1,8	2	0,00034	4,6	6,0
71 A	0,18	0,25	880	56	0,62	0,8	2,5	1,95	1,8	2	0,00074	5,5	6,9
71 B	0,25	0,33	900	60	0,65	1	2,9	2,65	1,9	2,2	0,00096	6,5	7,9
80 A	0,37	0,50	910	62	0,66	1,27	3,2	3,88	1,9	2,2	0,00191	8,5	10,4
80 B	0,55	0,75	910	66	0,70	1,8	3,5	5,77	2	2,3	0,00254	10,5	12,4
90 S	0,75	1	920	68	0,70	2,4	3,5	7,79	1,8	2	0,00242	12,5	15,6
90 L	1,1	1,5	920	70	0,70	3,4	3,5	11,4	1,8	2	0,00398	14	17,1
100 A	1,5	2	940	75	0,72	4,2	4	15,2	1,8	2	0,00519	24	29,6
112 A	2,2	3	940	80	0,77	5,7	5	22,4	1,9	2,4	0,00620	34	43,7
132 SA	3	4	940	82	0,78	7,6	5,4	30,5	2	2,5	0,01940	44	61
132 MB	4	5,5	940	82	0,80	9	5,3	40,5	2	2,5	0,02688	55	72
132 MC	5,5	7,5	940	82	0,80	12,7	5,3	57	2	2,5	0,03430	60	77
160 M	7,5	10	960	87	0,77	16,5	6,5	75	2,0	2,3	0,09300	110	—
160 L	11	15	960	88	0,79	23	6,5	110	2,0	2,3	0,12700	130	—
180 L	15	20	970	90	0,81	30	6,5	148	1,8	2,0	0,19800	1892	—
200 LA	18,5	25	970	90	0,83	36	6,5	182	1,8	2,0	0,29200	220	—
200 LB	22	30	970	90	0,83	43	6,5	217	1,8	2,0	0,32400	246	—
225 M6K	30	40	975	90	0,84	57,1	6	294	2,1	2,4	0,46000	270	—
250 M6K	37	50	980	91	0,84	69,6	6,3	360	2,3	2,5	0,65000	335	—
280 S6K	45	60	980	92,5	0,83	84,6	6,5	438	2,2	2,3	1,20000	440	—
280 M6K	55	75	980	92,5	0,85	101	6,1	536	2,2	2,3	1,30000	460	—
315 S6	75	100	985	94,7	0,85	134	6,3	727	2,2	2,4	3,04000	745	—
315 M6	90	125	985	94,7	0,84	162	6,3	872	2	2,2	3,36000	780	—
315 LA6	110	150	985	95	0,90	185	6,7	1066	1,6	2,4	4,54000	960	—
315 LB6	132	175	985	95,2	0,91	219	7	1279	1,7	2,4	5,13000	1010	—

8-полюсные 750 мин⁻¹

Тип	P _N кВт	P _N л.с	n _N об/мин	η %	cosφ	I _N (400В) А	I _{sp} I _N	M _N Нм	M _{sp} M _N	M _{MAX} M _N	J кг м ²	кг (TN)	кг (TF)
63 B	0,07	0,10	660	42	0,56	0,6	2	1	1,8	2	0,00029	4,5	5,9
71 B	0,12	0,16	670	46	0,60	0,8	2	1,72	1,8	2	0,00096	6,5	7,9
80 A	0,18	0,25	690	50	0,60	0,9	2,5	2,5	1,8	2	0,00191	8,4	10,3
80 B	0,25	0,33	700	50	0,60	1	2,5	3,4	1,8	2	0,00254	10,4	12,3
90S	0,37	0,5	700	58	0,60	1,6	3	5	2	2,2	0,00242	12,3	15,4
90 L	0,55	0,75	700	62	0,62	2,2	3,2	7,5	2	2,2	0,00320	13,8	16,9
100 A	0,75	1	700	70	0,64	2,6	3,5	10,4	2	2,4	0,00519	23	28,6
100 B	1,1	1,5	700	72	0,64	3,6	3,5	15,2	2	2,4	0,00668	30	35,6
112 A	1,5	2	700	74	0,66	4,7	4	20,7	2,1	2,4	0,01220	33	42,7
132 SA	2,2	3	700	75	0,65	7	4,1	30	2,2	2,4	0,01940	44	—
132 MB	3	4	700	77	0,65	9	4,3	41	2,2	2,4	0,03430	55	—

DN		Трехфазные двухскоростные двигатели
-----------	---	-------------------------------------

DF		Трехфазные двухскоростные двигатели с тормозным устройством
-----------	---	---

2/4-полюсные 3000/1500 мин⁻¹

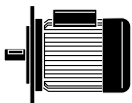
Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	I_N (400В) А	I_{sp} / I_N	M_N Нм	M_{sp} / M_N	M_{MAX} / M_N	J кг м ²	кг (DN)	кг (DF)
63 A	0,18/0,12	0,25/0,16	2750/1350	0,75/0,5	3/2,5	0,65/0,85	1,3/1,3	1,4/1,5	0,00025	3,7	5,1
63 B	0,22/0,15	0,30/0,20	2760/1360	0,83/0,6	3/2,5	0,76/1	1,3/1,3	1,4/1,5	0,00029	4,5	5,9
71 A	0,30/0,20	0,40/0,28	2780/1400	1,2/1	3/3	1/1,4	1,5/1,3	1,6/1,8	0,00074	5,4	6,8
71 B	0,44/0,30	0,60/0,40	2780/1400	1,6/1,3	3/3	1,5/2	1,5/1,4	1,6/1,8	0,00096	6,4	7,8
80 A	0,60/0,45	0,8/0,6	2780/1400	2/1,6	3,5/3,5	2/3	1,5/1,3	1,8/1,8	0,00191	8,4	10,3
80 B	0,8/0,6	1,1/0,8	2800/1400	2,5/1,9	3,5/3,5	2,7/4	1,6/1,3	1,8/1,8	0,00254	10,5	12,4
90 S	1,4/1	1,9/1,35	2830/1420	3,5/2,8	4/3,5	4,7/6,7	1,8/1,5	2/1,8	0,00242	12,5	15,6
90 L	1,8/1,2	2,5/1,7	2830/1420	4,5/3,1	5/4,5	6/8	2,1/2	2,2/2	0,00321	14	17,1
90 LL	2,2/1,5	3/2	2830/1420	5,5/3,7	5/4,5	7,5/10	2,1/2	2,4/2,2	0,00398	16	19,1
100 A	2,5/1,8	3,4/2,5	2830/1420	6,2/4,5	5/4,5	8,3/12	2,3/1,9	2,6/2	0,00519	20	25,6
100 B	3,3/2,5	4,5/3,5	2850/1430	8,1/6,9	6/5	11/16,7	2,4/2,2	2,8/2,4	0,00668	24	29,6
112 A	4,5/3,3	6/4,5	2850/1430	9,8/7	6/5	15/22	2,4/2,3	3/2,4	0,01223	34	43,7
132 M	5,5/4	7,5/5,5	2910/1450	13/9,5	6,5/5,5	18,5/26,5	2,4/2,3	3/2,5	0,01080	44	60
132 S	7,5/6,2	10/8,5	2910/1450	16,5/13,5	7/6	25/42	2,5/2,8	3/2,5	0,01639	59	75

4/6-полюсные 1500/1000 мин⁻¹

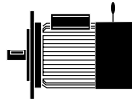
Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	I_N (400В) А	I_{sp} / I_N	M_N Нм	M_{sp} / M_N	M_{MAX} / M_N	J кг м ²	кг (DN)	кг (DF)
71 B	0,30/0,22	0,40/0,30	1380/890	1/0,9	3,5/2	2/2,3	1,3/1,3	2/1,8	0,00057	6,5	7,9
80 A	0,37/0,26	0,50/0,35	1410/900	1,4/1,2	3,5/2,5	2,5/2,7	1,3/1,4	1,9/2,1	0,00191	8,5	10,4
80 B	0,55/0,45	0,75/0,60	1420/920	2/1,8	3,5/2,5	3,7/4,6	1,5/1,8	2,1/2,3	0,00254	10,5	12,4
90 S	0,75/0,5	1/0,7	1420/920	2,4/2,1	4/2,5	5/5,2	1,4/1,3	2,1/2	0,00242	12,5	15,6
90 L	1,1/0,75	1,5/1	1470/900	3,9/3,7	4,2/2,5	7,3/7,9	1,4/1,4	2,1/2,1	0,00321	14	17,1
100 A	1,3/0,9	1,8/1,2	1430/920	4/3,8	4,5/3	8,6/9,3	1,4/1,4	2,1/2,2	0,00519	21	26,6
100 B	1,5/1,1	2/1,5	1430/930	5,4/4,8	4,5/3	10/11,2	1,4/1,5	2,2/2,3	0,00668	24	29,6
112 A	2,2/1,5	3/2	1430/930	6/5,8	4,5/3,5	14,7/15,4	1,4/1,3	1,7/1,6	0,01052	34	43,7
132 S	2,5/1,8	3,5/2,5	1420/930	6,5/6	5,5/4,8	17/18,8	1,6/1,5	1,8/1,6	0,01080	44	60
132 M	4/3	5,5/4	1440/930	8,5/6,9	6,5/5,5	27/31,4	1,8/1,7	2/1,9	0,01639	59	75

4/8-полюсные 1500/750 мин⁻¹

Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	I_N (400В) А	I_{sp} / I_N	M_N Нм	M_{sp} / M_N	M_{MAX} / M_N	J кг м ²	кг (DN)	кг (DF)
63 B	0,09/0,04	0,12/0,06	1360/660	0,6/0,55	3,5/2	0,6/0,57	1,3/1,3	1,9/1,8	0,00029	4,6	6,0
71 B	0,15/0,09	0,20/0,12	1390/690	0,7/0,65	3,5/2	1/1,2	1,3/1,3	1,9/1,8	0,00096	6,5	7,9
80 A	0,29/0,18	0,40/0,25	1410/700	1,3/1,1	3,5/2,5	1,9/2,4	1,5/1,8	2/1,8	0,00191	8,5	10,4
80 B	0,37/0,22	0,5/0,30	1420/700	1,8/1,7	3,5/2,5	2,4/3	1,5/1,8	2/1,8	0,00254	10,5	12,4
90 S	0,6/0,26	0,8/0,35	1430/700	1,9/1,8	4/2,5	4/3,5	1,4/1,3	2/1,8	0,00242	12,5	15,6
90 L	1/0,5	1,3/0,7	1430/700	2,6/2,5	4,5/2,5	6,8/6,8	1,4/1,4	2/1,8	0,00321	14	17,1
100 B	1,5/0,75	2/1	1430/700	3,8/3,6	4,5/3	10/10	1,4/1,5	2/1,8	0,00668	24	29,6
112 A	2,2/1,3	3/1,8	1410/700	4,7/4,3	4,5/3,4	15,2/17,7	1,6/1,5	1,9/1,9	0,01223	34	44
132 S	3,1/1,7	0,00321	1420/710	7/5,9	4,7/3,8	21,2/23,3	1,8/1,8	2/2,1	0,01080	44	60
132 M	5/2,8	6,8/3,8	1440/720	13/8,2	5,2/4,3	33,7/3,7	1,8/1,8	2,2/2,3	0,01639	59	75

MN

Стандартные однофазные двигатели

MF

Стандартные однофазные двигатели с тормозным устройством

2-полюсные 3000 мин⁻¹

Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	η %	$\cos\varphi$	I_N (400В) А	I_{sp} / I_N	M_N Нм	M_{sp} / M_N	M_{MAX} / M_N	C мкФ	J кг м ²	кг (MN)	кг (MF)
56 A	0,09	0,12	2740	54	0,90	0,85	2,4	0,28	0,58	1,4	6,3	0,00011	3	4,1
63 B	0,18	0,25	2750	54	0,92	1,5	2,5	0,62	0,62	1,6	8	0,00025	4,7	6,2
63 C	0,25	0,33	2750	56	0,94	2,2	2,5	0,85	0,66	1,6	10	0,00034	4,8	6,3
71 B	0,37	0,5	2780	60	0,94	3,2	3	1,28	0,70	1,8	12,5	0,00047	6,7	8,2
71 C	0,55	0,75	280U	64	0,96	4	3,5	1,9	0,70	1,8	16	0,00057	7,4	8,9
80 B	0,75	1	2820	70	0,96	5,5	3,5	2,5	0,74	1,8	20	0,00105	11	13,2
90 S	1,1	1,5	2830	70	0,98	8,5	3,6	3,8	0,76	1,9	30	0,00172	13,2	16,3
90 L	1,5	2	2830	74	0,98	11,5	3,6	5,1	0,76	1,9	35	0,00191	15,1	18,2
100 A	2,2	3	2830	76	0,98	16,8	4	7,4	0,70	1,9	60	0,00299	23	28,3

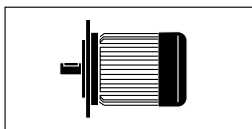
4-полюсные 1500 мин⁻¹

Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	η %	$\cos\varphi$	I_N (400В) А	I_{sp} / I_N	M_N Нм	M_{sp} / M_N	M_{MAX} / M_N	C мкФ	J кг м ²	кг (MN)	кг (MF)
56 B	0,09	0,12	1340	54	0,90	0,95	1,6	0,65	0,70	1,4	6,3	0,00018	3,1	4,2
63 B	0,12	0,16	1370	58	0,90	1,2	2,5	0,84	0,74	1,6	8	0,00025	4,6	6,1
63 C	0,18	0,25	1370	58	0,92	1,6	2,5	1,3	0,78	1,6	10	0,00034	4,8	6,3
71 B	0,25	0,33	1380	58	0,94	2,3	2,5	1,8	0,78	1,6	14	0,00096	6,6	8,1
71 C	0,37	0,5	1380	58	0,94	3	2,8	2,5	0,82	1,6	16	0,000117	7,2	8,7
80 B	0,55	0,75	1400	62	0,94	4,2	3	3,7	0,80	1,8	20	0,00254	10,8	13
80 C	0,75	1	1400	66	0,94	5,6	3	5,1	0,80	1,8	25	0,00285	11,8	14
80 D	0,88	1,2	1400	66	0,94	7	3	6	0,80	1,8	30	0,00316	12,3	14,5
90 S	1,1	1,5	1410	68	0,96	8,5	3,2	7,5	0,82	1,8	30	0,00320	12,9	16,0
90 L	1,5	2	1410	68	0,96	12	3,2	10,2	0,82	1,8	35	0,00398	14,5	17,6
100 A	1,8	2,5	1420	70	0,96	13,5	3,2	12,1	0,76	1,8	50	0,00520	21	26,5
100 B	2,2	3	1420	70	0,96	16,8	3,2	14,8	0,76	1,8	60	0,00668	25	30,5

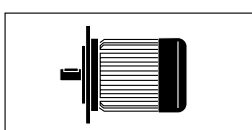
6-полюсные 1000 мин⁻¹

Тип	P_N кВт	P_N л.с.	n_N об/мин	η %	$\cos\varphi$	I_N (400В) А	I_{sp} / I_N	M_N Нм	M_{sp} / M_N	M_{MAX} / M_N	C мкФ	J кг м ²	кг (MN)	кг (MF)
71 B	0,18	0,25	900	52	0,92	2	2,5	1,9	0,70	1,4	10	0,00096	6,6	8,1
80 A	0,37	0,5	920	58	0,94	3,5	2,7	3,8	0,72	1,5	16	0,00254	8,8	11
90S	0,55	0,75	920	62	0,96	4,6	3	5,7	0,76	1,6	25	0,00242	12,9	16,0
90L	0,75	1	930	65	0,96	6,1	3	7,8	0,76	1,6	30	0,00321	14,5	17,6
100 A	1,1	1,5	930	66	0,96	9	3,2	11,3	0,70	1,8	40	0,00662	21	26,5
100B	1,5	2	930	66	0,96	13,5	3,2	15,4	0,70	1,8	50	0,00812	25	30,5

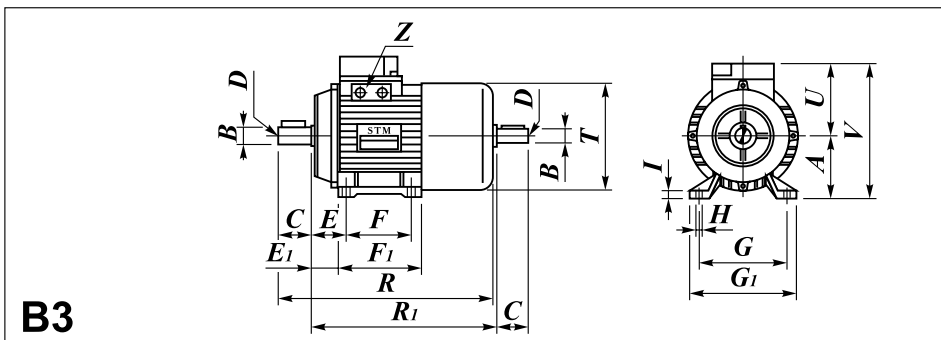
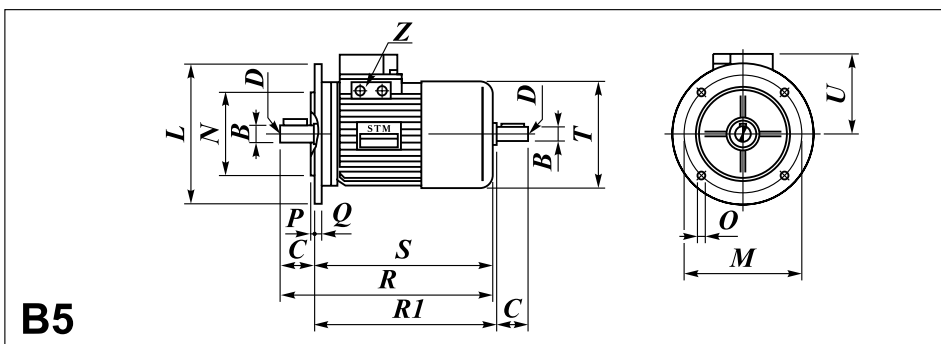
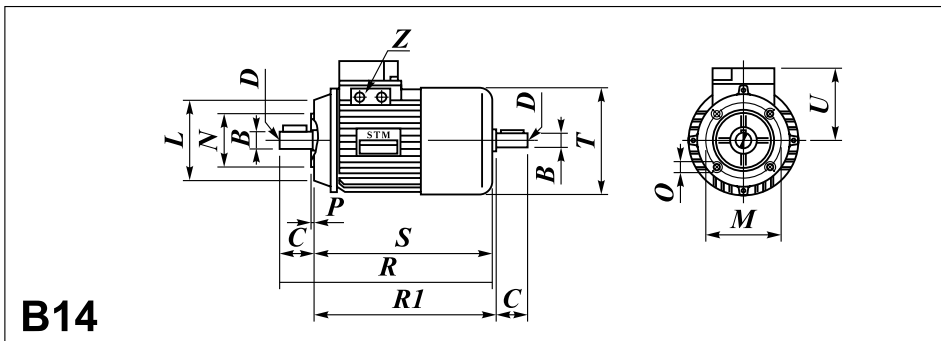
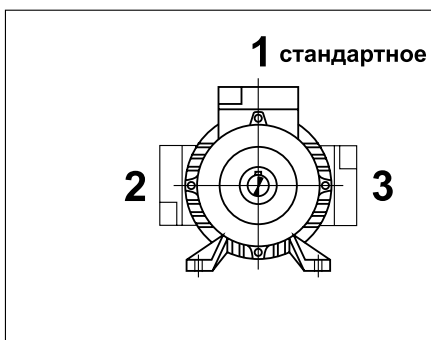
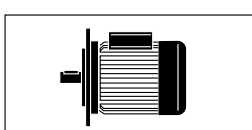
TN



DN

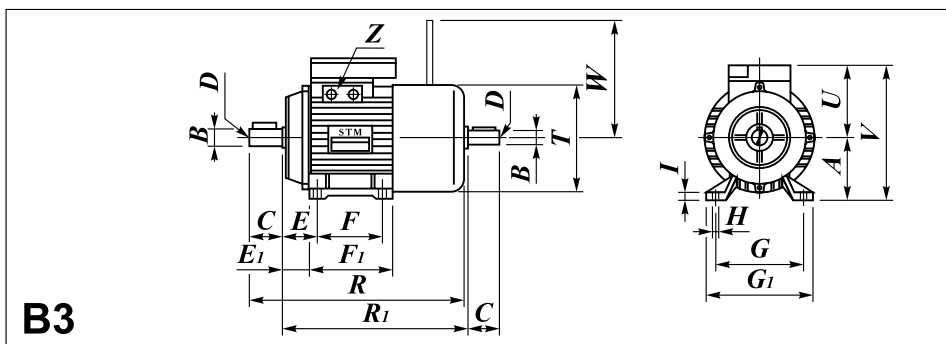
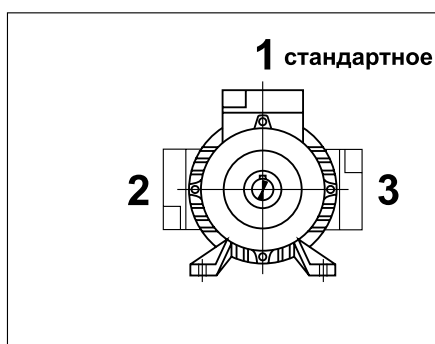
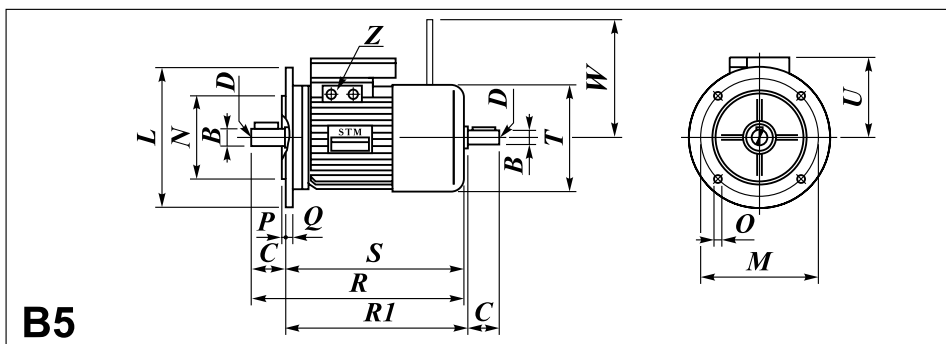
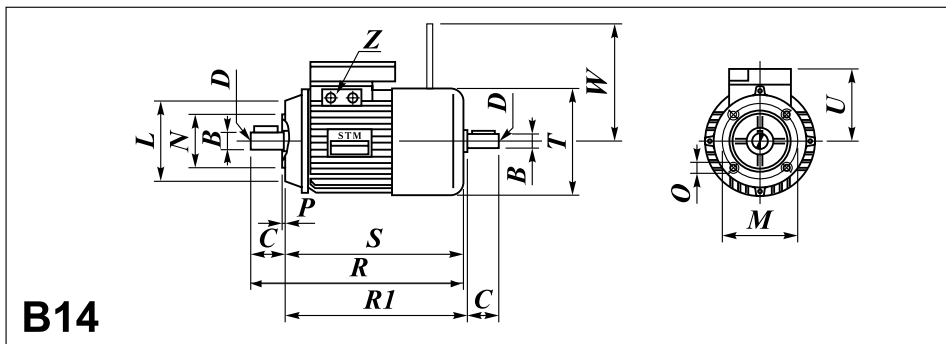
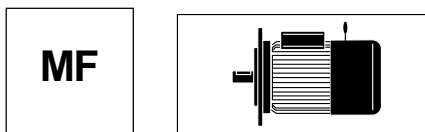
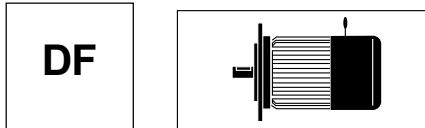
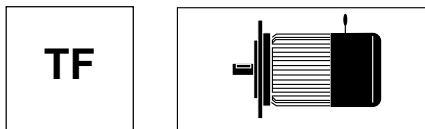


MN



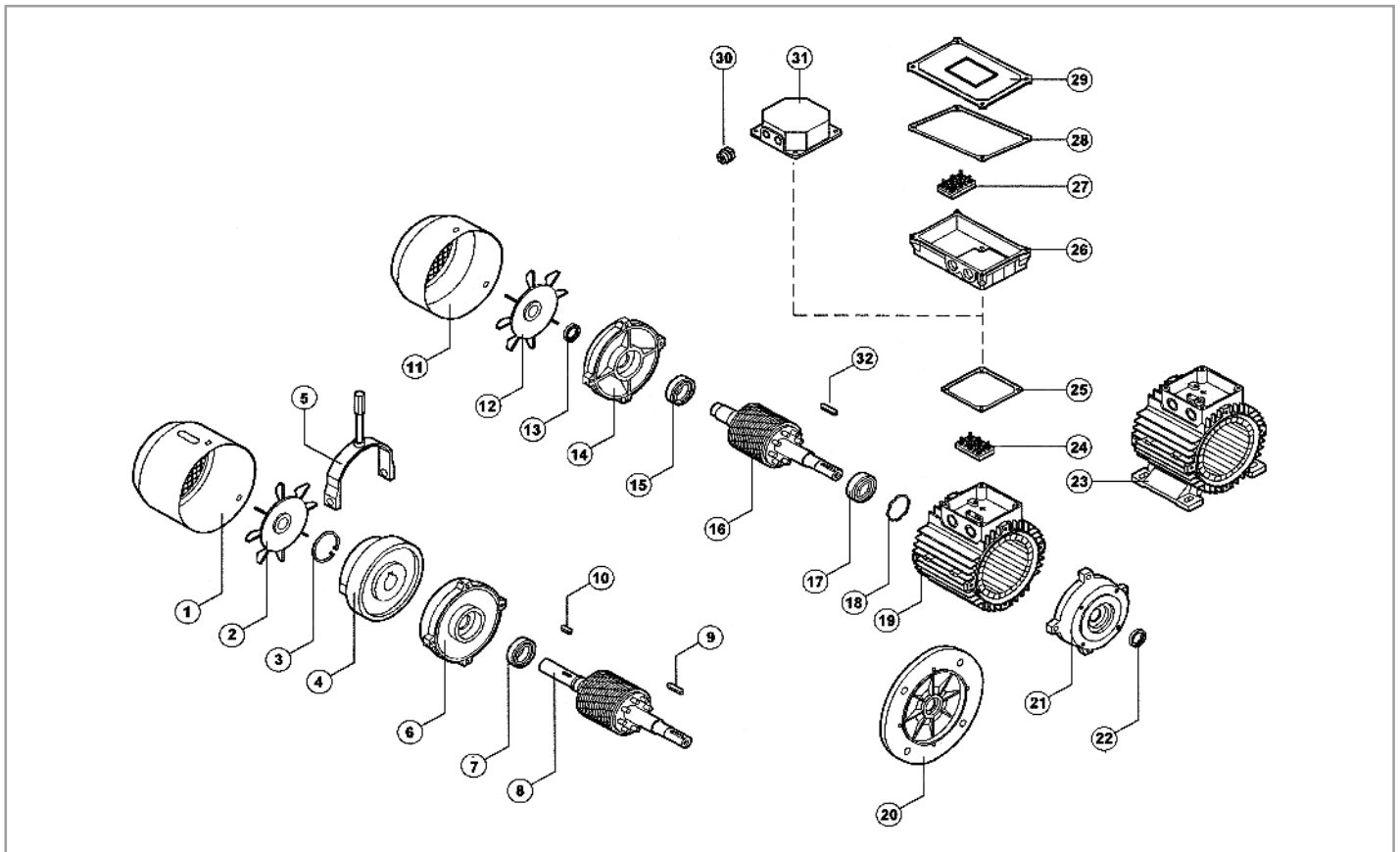
Тип	B3										B14					
	A	E	EI	F	FI	G	GI	H	I	V	L	M	N	O	P	S
56	56	36	26	71	90	90	108	6	9	149	80	65	50	M5	2,5	167
63	63	40	28	80	105	100	120	7	10	161	90	75	60	M5	2,5	192
71	71	45	36	90	108	112	136	7	11	178	105	85	70	M6	2,5	220
80	80	50	38	100	125	125	154	9,5	11	204	120	100	80	M6	3	235
90 S	90	56	41	100	130	140	174	9,5	13	217	140	115	95	M8	3	250
90 L	90	56	41	125	155	140	174	9,5	13	217	140	115	95	M8	3	275
100	100	63	46	140	175	160	192	12	14	238	160	130	110	M8	3,5	310
112	112	70	53	140	180	190	234	12	14	262	160	130	110	M8	3,5	330
132 S	132	89	60	140	180	216	256	12	16	310	200	165	130	M10	4	370
132 M	132	89	60	178	218	216	256	12	16	310	200	165	130	M10	4	410
160 M	160	108	72	210	275	254	330	15	22	440						
160 L	160	108	72	254	320	254	330	15	22	440						
180 M	180	121	80	241	315	279	355	19	24	450						
180 L	180	121	80	279	353	279	355	19	24	450						
200 L	200	133	91	305	400	318	395	19	27	500						
225 S	225	149	61	286	450	356	435	19	30	550						
225 M	225	149	101	311	450	356	435	19	30	550						
250 M	250	168	108	349	460	406	490	24	33	610						
280 S	280	190	106	368	525	457	550	24	38	670						
280 M	280	190	106	419	576	457	550	24	38	670						
315 S	315	216	112	406	615	508	640	28	48	865						
315 M	315	216	112	457	665	508	640	28	48	865						
315 L	315	216	97	508	745	508	640	28	48	865						

Тип	B3 - B5 - B14												B5							
	B		C		D	R		RI	T	U	Z	Шпонка		L	M	N	O	P	Q	S
	2 п	4/6/8 п	2 п	4/6/8 п		2 п	4/6/8 п					2 п	4/6/8 п							
56	9 j6	9 j6	20	20	M4	187	187	171	110	93	PG11	3x3x15	3x3x15	120	100	80	7	3	8	167
63	11 j6	11 j6	23	23	M4	215	215	193	123	98	PG11	4x4x15	4x4x15	140	115	95	9	3	9	192
71	14 j6	14 j6	30	30	M5	250	250	218	138	107	PG13,5	5x5x20	5x5x20	160	130	110	9	3,5	9	220
80	19 j6	19 j6	40	40	M6	275	275	237	156	124	PG16	6x6x30	6x6x30	200	165	130	11	3,5	10	235
90 S	24 j6	24 j6	50	50	M8	300	300	256	176	127	PG16	8x7x40	8x7x40	200	165	130	11	3,5	10	250
90 L	24 j6	24 j6	50	50	M8	325	325	281	176	127	PG16	8x7x40	8x7x40	200	165	130	11	3,5	10	275
100	28 j6	28 j6	60	60	M10	370	370	309	192	138	PG16	8x7x40	8x7x40	250	215	180	14	4	14	310
112	28 j6	28 j6	60	60	M10	390	390	331	216	150	PG16	8x7x40	8x7x40	250	215	180	14	4	14	330
132 S	38 k6	38 k6	80	80	M12	450	450	376	257	178	PG16	8x7x40	8x7x40	300	265	230	14	4	20	370
132 M	38 k6	38 k6	80	80	M12	490	490	411	257	178	PG21	10x8x70	10x8x70	300	265	230	14	4	20	410
160 M	42 k6	42 k6	110	110	M16	600	600	495	325	280	PG29	12x8	12x8	350	300	250	19	5	16	490
160 L	42 k6	42 k6	110	110	M16	645	645	540	325	280	PG29	12x8	12x8	350	300	250	19	5	16	535
180 M	48 k6	48 k6	110	110	M16	670	670	570	360	270	PG29	14x8	14x8	350	300	250	19	5	18	560
180 L	48 k6	48 k6	110	110	M20	710	710	610	360	270	PG36	14x8	14x8	350	300	250	19	5	18	600
200 L	55 k6	55 k6	110	110	M20	775	775	675	400	300	PG36	16x10	16x10	400	350	350	19	5	18	665
225 S	—	60 k6	—	140	M20	—	820	690	450	325	PG36	—	18x11	450	400	350	19•	5	20	680
225 M	55 k6	60 k6	110	140	M20	815	845	715	450	325	PG36	16x10	18x11	450	400	350	19•	5	20	705
250 M	60 k6	65 k6	140	140	M20	930	930	800	495	360	PG36	18x11	18x11	550	500	450	19•	5	22	790
280 S	65 k6	75 k6	140	140	M20	1000	1000	880	555	390	PG42	18x11	20x12	550	500	450	19•	5	22	860
280 M	65 k6	75 k6	140	140	M20	1050	1050	930	555	390	PG42	18x11	20x12	550	500	450	19•	5	22	910
315 S	65 k6	80 k6	140	170	M20	1155	1185	1040	630	550	PG48	18x11	22x14	660	600	550	24•	6	25	1015
315 M	65 k6	80 k6	140	170	M20	1210	1240	1095	630	550	PG48	18x11	22x14	660	600	550	24•	6	25	1070
315 L	65 k6	80 k6	140	170	M20	1210	1240	1095	630	550	PG48	18x11	22x14	660	600	550	24•	6	25	1070



Тип	B3										B14					
	A	E	E1	F	F1	G	G1	H	I	V	L	M	N	O	P	S
56	56	36	26	71	90	90	108	6	9	156	80	65	50	M5	2,5	208
63	63	40	28	80	105	100	120	7	10	168	90	75	60	M5	2,5	235
71	71	45	36	90	108	112	136	7	11	185	105	85	70	M6	2,5	270
80	80	50	38	100	125	125	154	9,5	11	206	120	100	80	M6	3	295
90 S	90	56	41	100	130	140	174	9,5	13	223	140	115	95	M8	3	31S
90 L	90	56	41	125	155	140	174	9,5	13	223	140	115	95	M8	3	340
100	100	63	46	140	175	160	192	12	14	242	160	130	110	M8	3,5	381
112	112	70	53	140	180	190	234	12	14	265	160	130	110	M8	3,5	420
132 S	132	89	60	140	180	216	256	12	16	310	200	165	130	M10	4	372
132 M	132	89	60	178	218	216	256	12	16	310	200	165	130	M10	4	510

Тип	B3 - B5 - B14										B5							
	B	C	D	R	RI	T	U	Z	Шпонка	W (c.a.)	W (c.c.)	L	M	N	O	P	Q	S
56	9	20	M4	228	221	110	100	PG 11	3x3x15	-	-	120	100	80	7	3	8	208
63	11	23	M4	258	241	123	105	PG 11	4x4x15	116	96	140	115	95	9	3	9	235
71	14	30	M5	300	275	138	114	PG 13,5	5x5x20	116	96	160	130	110	9	3,5	9	270
80	19	40	M6	335	303	156	126	PG 16	6x6x30	124	103	200	165	130	11	3,5	10	295
90S	24	50	M8	365	319	176	133	PG 16	8x7x40	134	129	200	165	130	11	3,5	10	315
90L	24	50	M8	390	344	176	133	PG 16	8x7x40	134	129	200	165	130	11	3,5	10	340
100	28	60	M10	441	383	192	142	PG16	8x7x40	160	160	250	215	180	14	4	14	381
112	28	60	M10	480	420	153	153	PG16	8x7x40	198	199	250	215	180	14	4	14	420
132 S	38	80	M12	552	477	257	178	PG21	10x8x70	217	266	300	265	230	14	4	20	472
132 M	38	80	M12	590	515	257	178	PG 21	10x8x70	217	266	300	265	230	14	4	20	510



- 1 Кожух вентилятора
- 2 Вентилятор
- 3 Стопорное кольцо
- 4 Тормоз
- 5 Устройство ручного растормаживания
- 6 Крышка
- 7 Подшипник
- 8 Ротор
- 9 Шпонка
- 10 Шпонка
- 11 Кожух вентилятора
- 12 Вентилятор
- 13 Сальник
- 14 Крышка
- 15 Подшипник
- 16 Ротор
- 17 Подшипник
- 18 Пружинное кольцо
- 19 Корпус В5/В14
- 20 Фланец В5
- 21 Фланец (В14)
- 22 Сальник
- 23 Корпус на лапах
- 24 Клеммная колодка
- 25 Прокладка
- 26 Клеммная коробка
- 27 Клеммная колодка
- 28 Прокладка
- 29 Крышка клеммной коробки
- 30 Пробка клеммной коробки
- 31 Клеммная коробка
- 32 Шпонка

Тропическое исполнение (в соответствии с CEI EN 60034-1/ IEC 34-1)

Если двигатели предназначены для установки на открытом воздухе или в помещении с высоким уровнем влажности (более 60%), они должны быть дополнительно обработаны для защиты изоляции от воздействия влаги.

FC-опция

Дренажные отверстия для отвода конденсата. По требованию, дренажные отверстия для отвода конденсата закрыты пробками, которые могут быть удалены при обслуживании.

SC-опция

Антиконденсатный нагреватель (CEI EN 60034-1/IEC 34-1)

В случае применения двигателя при низких температурах окружающего воздуха (ниже 0°C), или при высокой влажности (более 60%), возможно применение специальных нагревательных элементов на обмотках для механизмов, когда они не запущены. Это предохраняет механические части, такие как подшипники, или другие, а также изоляцию от повреждений низкими температурами. Мощность нагревательного элемента зависит от типоразмера двигателя (см. табл. 10.1), напряжение питания оговаривается дополнительно. Выводы нагревательного элемента – свободные или закрепленные на клеммной колодке, оговаривается дополнительно.

Таб. 10.1

Типоразмер двигателя	Мощность нагревателя, Вт	Напряжение питания нагревателя, В
50 ÷ 71	8	220*
80 ÷ 90	22	220*
100 ÷ 112	22	220*
132	40	220*
160	40	220*

* Другие значения оговариваются дополнительно.

Охлаждение (в соответствии с IEC 34-6 и CEI EN 60034-6)

Охлаждение двигателя достигается использованием вентилятора, установленного на валу двигателя. Вентилятор изготовлен из полиамида обеспечивающего высокую рабочую температуру – до 100°C.

При использовании электронных систем контроля за работой двигателя, таких как инверторы, возможно применение вспомогательных охлаждающих электровентиляторов, которыми электродвигатели также могут быть укомплектованы.

SV – опция

По требованию двигатель может поставляться без вентилятора

VM – опция

Вентилятор двигателя может быть выполнен из металла

VF и VT – опции

Принудительное охлаждение

Питающее напряжение вентилятора:

VF: 230В (50Гц/60Гц);

VT: 230В 400В (50Гц).

Классы изоляции:

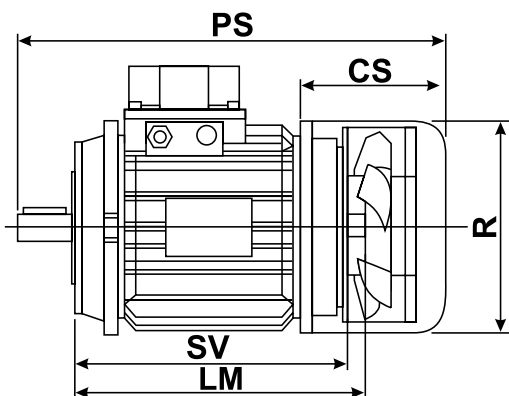
стандартный – IP23;

по требованию – IP55.

При использовании двигателя с номинальным вращающим моментом на пониженной скорости, мощность охлаждения должна быть рассчитана в соответствии с возможными тепловыми режимами, не превышающими предельных значений

Принудительное охлаждение

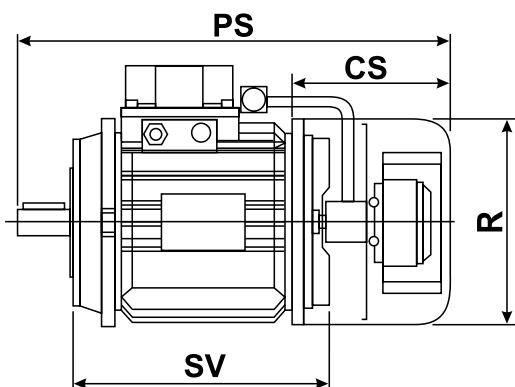
Таб. 10.2



Размер	R	CS	PS	SV	LM	PB [W]		VB [m³/m-in]
50A	104	—	—	103	116	—	—	—
50B	104	—	—	116	133	—	—	—
56	110	90	229	142	158	V200	15	0.7
63	123	102	261	161	178	V200	17	2.6
71	140	95	274	182	202	V200	17	2.6
80	159	100	305	199	222	V200	42	5.4
90S	176	95	320	210	238	V200	42	5.4
90L	176	95	343	235	262	V200	42	5.4
100	195	125	402	263	289	V200	42	5.4
112	219	175	402	276	310	V200	42	5.4
132S	258	220	565	315	350	V200	42	5.4
132M	258	220	606	350	385	V200	42	5.4
160M	315	260	735	423	458	V200	115	26.8
160L	315	260	770	467	502	V200	115	26.8

Принудительное охлаждение и инкодер

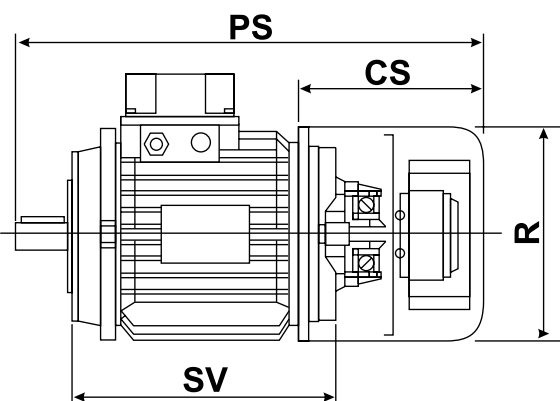
Таб. 10.3



Размер	R	PS	CS	SV	PB [W]		VB [m3/min]
50A	104	—	—	103	—	—	—
50B	104	—	—	116	—	—	—
56	110	232	—	142	V220	15	0.7
63	123	299	146	157	V220	17	2.6
71	138	350	175	166	V220	17	2.6
80	156	377	175	191	V220	42	5.4
90S	176	366	140	219	V220	42	5.4
90L	176	462	140	234	V220	42	5.4
100	195	420	155	263	V220	42	5.4
112	220	470	—	280	V220	42	5.4
132S	258	562	220	315	V220	42	5.4
132M	258	604	220	352	V220	42	5.4
160M	315	735	—	423	—	115	26.8
160L	315	770	—	467	—	115	26.8

Тормоз и принудительное охлаждение

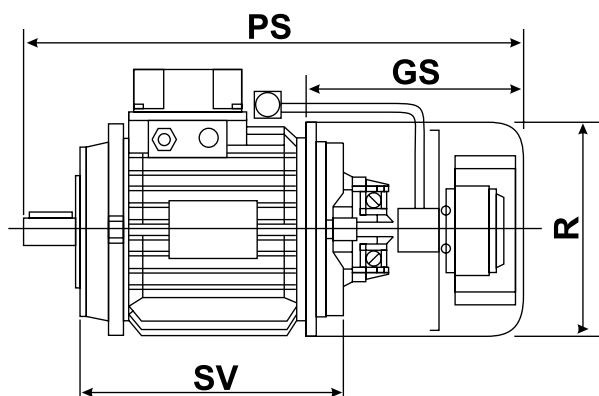
Таб. 10.4



Размер	R	PS	CS	SV	PB [W]		VB [m3/min]
50A	104	—	—	103	—	—	—
50B	104	—	—	116	—	—	—
56	110	232	—	142	V220	15	0.7
63	123	300	146	157	V220	17	2.6
71	138	341	162	163	V220	17	2.6
80	156	377	175	196	V220	42	5.4
90S	176	401	183	275	V220	42	5.4
90L	176	462	220	234	V220	42	5.4
100	195	442	155	261	V220	42	5.4
112	220	470	—	280	V220	42	5.4
132S	258	610	265	316	V220	42	5.4
132M	258	603	—	350	V220	42	5.4
160M	315	735	—	423	—	115	26.8
160L	315	770	—	467	—	115	26.8

Принудительное охлаждение с инкодером и тормозом

Таб. 10.5

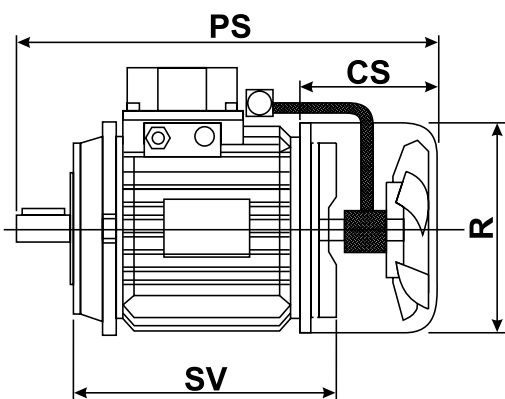


Размер	R	CS	PS	SV	PB [W]		VB [m3/min]
50A	104	–	–	103	–	–	–
50B	104	–	–	116	–	–	–
56	110	–	–	142	V220	15	0.7
63	123	–	–	159	V220	17	2.6
71	138	176	351	166	V220	17	2.6
80	156	290	410	195	V220	42	5.4
90S	176	220	436	219	V220	42	5.4
90L	176	244	486	234	V220	42	5.4
100	195	–	–	263	V220	42	5.4
112	220	220	516	276	V220	42	5.4
132S	258	–	–	315	V220	42	5.4
132M	258	–	–	350	V220	42	5.4
160M	315	–	–	423	–	115	26.8
160L	315	–	–	467	–	115	26.8

Инкодер (импульсный датчик положения)

Возможна поставка под заказ двигателя с валом специальной конфигурации, изображенной на рисунке (см. ниже), позволяющего измерить скорость или положение устройств, а также момент заклинивания вала. В этом случае охлаждение также возможно, так как шифратор крепится скобками на кожухе вентилятора.

Таб. 10.6



Размер	R	CS	PS	SV
50A	104	–	–	103
50B	104	–	–	116
56	110	90	229	142
63	123	102	261	159
71	140	95	274	182
80	159	100	305	198
90S	176	95	320	207
90L	176	95	343	237
100	195	125	402	263
112	219	175	402	280
132S	258	220	565	315
132M	258	220	606	350
160M	315	260	735	423
160L	315	260	770	467

Технические характеристики инкодера

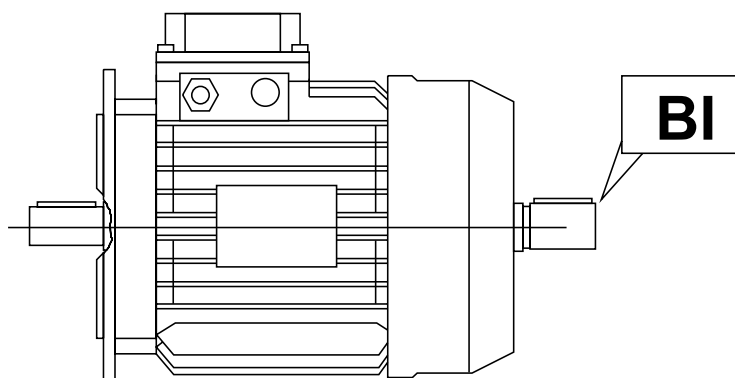
Таб. 10.7

	EN
Напряжение питания	5/8...24В
Ток холостого хода	макс. 100 мА
Максимальная рабочая частота	100 кГц
Разрешение (с нулевой отметкой)	200-250-400-500-512-1000-1024-2000-2048 (имп/об)
Разрешение (без нулевой отметки)	2-4-7-10-12-25-30-60-100-360-600 (имп/об)
Класс защиты	IP54
Рабочая температура	-10...+85 °С
Температура хранения	-25...+85 °С
Масса	250 г

В1 – опция

Вал с двумя выходными концами.

По специальному заказу двигатель может быть снабжен валом с двумя выходными концами, размеры отражены в таблице. Но такой вариант неприменим к двигателям с принудительным охлаждением (варианты VF, VT, PP).



Тепловая защита – опция

Тепловой предохранитель от перегрузок (стандартный выключатель TP111 по IEC 34-11). Защита электродвигателя по цепи питания может оказаться недостаточной для предохранения от перегрузок. Так как электрические параметры могут не измениться при ухудшении условий охлаждения и перегреве двигателя. Применение принудительной системы вентиляции решает эту проблему.

ТО – опция

Биметаллическое устройство РТО

Это нормально-замкнутое электромеханическое контактное устройство, которое размыкается, достигнув предельной температуры, автоматически замыкается, когда температура падает ниже предельного значения. Биметаллические устройства могут быть установлены с различными настройками по температуре, а также без автоматического включения (по EN6024-1).

ТС – опция

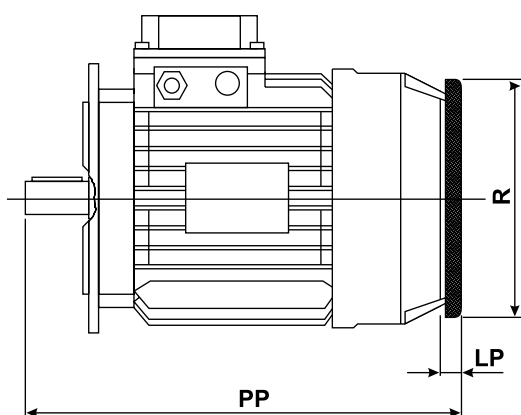
РТС – термисторное устройство

Это устройство изменяет свое сопротивление при достижении предельного значения температуры и может быть использовано в устройствах автоматики управляющей двигателем.

PP – опция

Защита от брызг

При использовании двигателя вне помещений, рекомендуется брызгозащищенная конструкция двигателя. Такое исполнение двигателя может использоваться также в текстильной промышленности, для предохранения двигателя от пыли.



Таб. 10.8

Размер	PP	R	LP
56	209	110	22
63	238	123	22
71	267	140	22
80	297	159	22
90S	320	176	22
90L	348	176	22
100	390	195	22
112	410	219	26
132S	490	258	30
132L	517	258	30
160S	636	315	36
160L	690	315	36

АЕ – опция

Симметричная обмотка

Двухфазная (двухсекционная) обмотка распределена симметрично по окружности двигателя, в однофазную сеть подсоединяют через постоянно включенный конденсатор. Такая конструкция применяется, когда необходимо изменить направление вращения двигателя по простой схеме. Это основной способ уменьшить шум в работе по сравнению с традиционной однофазной обмоткой, хотя при этом уменьшается стартовый вращающий момент (на 20%).

Самоторможение

Основные положения

Здесь используются тормоза с пружинами сжатия (см. табл. 10.9), жестко закрепленные на чугунном щите в задней части двигателя.

Тормозящее действие появляется при отсутствии напряжения на катушках тормоза (кроме тормоза FP), поэтому тормоз является безопасным. В этих тормозах используется класс изоляции «F».

Таб. 10.9

Тип тормоза		стр.
Тормоз переменного тока AC	FA (FAM*)	276
Тормоз постоянного тока DC	FD (FDM*)	278
Стояночный тормоз	FS	280
Нормальновыключенный тормоз	FP	281

* Увеличенный тормозной момент.

Для однофазных, трехфазных и двухполярных двигателей они полностью соответствуют требованиям, уже проиллюстрированным в этом каталоге, с механической и электрической точек зрения, за исключением осевых размеров, которые увеличились за счет применения тормоза.

В соответствии с последними требованиями безопасности и гигиены, наши тормоза не содержат асбест. Все детали и узлы тормозов защищены от вредных атмосферных воздействий гальваническими или лакокрасочными покрытиями. Детали, наиболее подверженные износу, дополнительно термообработывают для придания им соответствующей стойкости.

Напряжение питания

Стандартное питающее напряжение для тормозов:

-230/400В±10%; 50Гц для трехфазных тормозов и -230В±10%; 50/60Гц для тормозов постоянного тока, использующих блоки питания. Тормозу постоянного тока требуется отдельный источник питания (выпрямитель) для работы от сети перемещенного тока.

Требования к месту установки

Тормоза имеют стандартный класс защиты IP54, также как и для тормоза, смонтированного на двигателе. При выборе класса защиты тормоза следует обратить внимание на климатические условия его эксплуатации: в местах с высоким уровнем влажности, пыли или возможным содержанием паров масла в воздухе, требуется установка дополнительной механической защиты – пылезащитных колец, как показано в табл. 10.8 на рисунках.

Время срабатывания тормоза постоянного тока

Блоки питания тормоза должны быть подобраны по времени работы тормоза. Из-за инертности вращения двигателя электрические выводы тормоза получают энергию даже после отключения электропитания (если подсоединение производится через клеммную колодку). Это может быть нежелательным явлением, так как вызывает задержку торможения. Для устранения этой задержки, мощность, выделенная при торможении и переданная в схему, может быть погашена непосредственным отключением катушки тормоза.

Уровень шума

Тормоза, используемые в наших двигателях, соответствуют требованиям безопасности по уровню шума.

Увеличенный тормозной момент

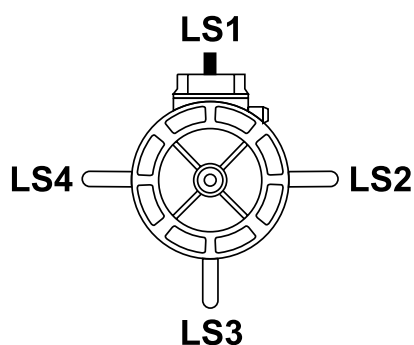
По специальному требованию тормоз может быть выполнен с увеличенным тормозным моментом. Ссылки на технические характеристики тормозов типа FAM и FDM приведены выше в таб. 10.9.

11.15 Специальные исполнения тормозов (опции)

LS – опция

Устройство ручного растормаживания

Тормозное устройство отключается перемещением рычага в сторону кожуха вентилятора, возможно так же применение универсального гаечного ключа. Монтируется рычаг привода тормозного устройства через отверстия в кожухе вентилятора и может занимать положения, указанные на нижеприведенном рисунке.



SA – опция

SD – опция

Напряжение питания

Отдельное электропитание тормоза осуществляется через дополнительную клеммную колодку, к которой подсоединены выводы катушки тормоза, и расположенную в распределительной коробке двигателя. Установка увеличенной распределительной коробки для двигателя с самоторможением класса защиты IP65 возможно по специальному требованию.

Отдельное электропитание является обязательным для двуполярных электродвигателей с самоторможением.

Таб. 10.10

Напряжение питания тормозов, выполняемых под заказ		
Опция тормоза	Напряжение для тормозов переменного тока	Напряжение для тормозов постоянного тока
...SA	24-690 В 50/60 Гц	–
...SD	–	24-205 В 50/60 Гц

PR – опция

Замедленный запуск

В этих двигателях установлен чугунный вентилятор, который работает как аккумулятор энергии, задерживает старт во время запуска. При старте двигатель должен сообщить вентилятору кинетическую энергию $E_c = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot J \cdot 10^2$, что увеличивает время запуска.

Маховики двигателей		
Типоразмер двигателя	Масса маховика, кг	Момент инерции маховика, кг·м ²
71	0,525	0,00088
80	0,780	0,0019
90	0,840	0,0025
100 - 112	1	0,0034

Дополнительные уровни защиты двигателей

По специальному запросу двигатели могут быть выполнены в двух дополнительных исполнениях с повышенным уровнем защиты:

- класс защиты IP65 полностью предохраняет от пыли и масляных испарений при невысокой влажности (менее 60%);
- класс защиты IP56 рекомендуется для случаев, предусматривающих работу в условиях высокой влажности (60%), масляного тумана, или когда возможно воздействие струей воды. Типичный пример – механизмы пищевой промышленности, очищаемые распылением воды под давлением.

Выбор тормоза

Расчет предельно допускаемых нагрузок

Количество предельно допускаемых торможений обозначено через ω_c . Оно приведено в спецификациях на двигатели и неизменно до максимальной температуры фрикционной накладки тормоза, обозначенной "ICF" (внутренний нагрев). До этой максимальной температуры тормозной момент накладок не меньше номинального. Следующая экспериментальная формула позволяет определить количество (ω_c) торможений в час с нагрузкой:

$$\omega_c = \omega_o \cdot \xi \cdot \gamma$$

где ξ и γ – определяются из нижеприведенных экспериментальных графиков соответственно для вращающих моментов и инерционных масс.

Коэффициент γ является функцией отношения моментов инерции полезной нагрузки J_c и момента инерции самого двигателя J_m [кг·м²]

$$\gamma = f \left(\frac{J_c}{J_m} \right)$$

Коэффициент ξ является функцией отношения между необходимым крутящим моментом на полезной нагрузке C_r [Н·м] и пусковым крутящим моментом самого двигателя C_a [Н·м]

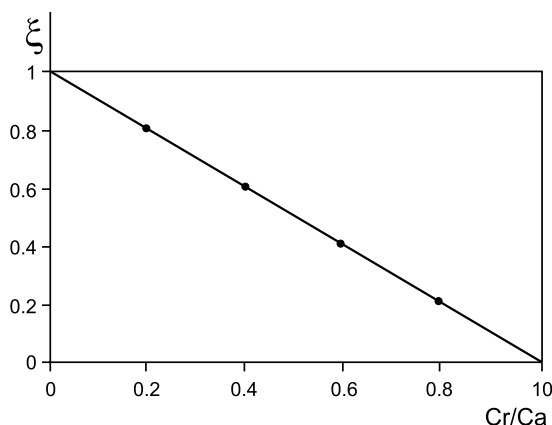
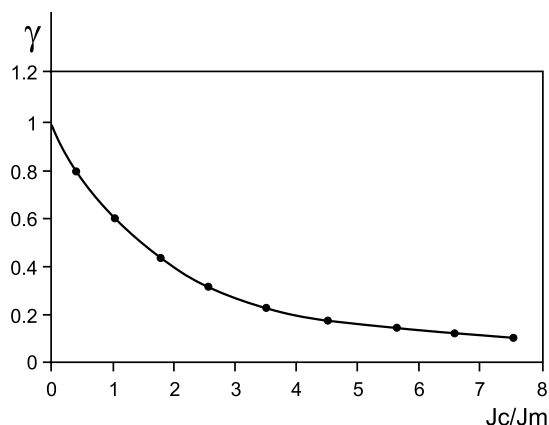
$$\xi = f \left(\frac{C_r}{C_a} \right),$$

где J_c – момент инерции нагрузки, кг·м²;

J_m – момент инерции работы двигателя, кг·м²;

C_r – необходимый крутящий момент на полезной нагрузке, Н·м;

C_a – пусковой крутящий момент двигателя, Н·м.



Если оси инерционных масс соединены через какую-то передачу, например ременную, то суммарный приведенный к оси тормоза момент инерции, будет выглядеть следующим образом:

$$J = \frac{J_m \cdot N_m^2 + J_c \cdot N_c^2}{N_m^2}$$

где N_c – частота вращения валонагрузки;
где N_m – частота вращения валодвигателя.

Для цилиндрических вращающихся частей момент инерции определяется по формуле:

$$J = \frac{1}{2} \cdot M \cdot R^2$$

где M – масса вращающейся детали, кг;
где R – приведенный радиус вращения, м.

Классический пример – это ротор и вал асинхронного электродвигателя. Для определения общего момента инерции необходимо алгебраически сложить вычисленные самостоятельно моменты инерции вала J_1 и ротора J_2
1. $J = J_1 + J_2$, так как они вращаются вокруг общей оси.

Расчет времени торможения

Для приблизительного определения времени торможения можно воспользоваться формулой:

$$t_f = \frac{J_{ог} \cdot n}{9,55 (C_f \pm C_r)} + t_b$$

где $J_{ог}$ – суммарный приведенный момент инерции на валу двигателя, кг·м²;
 n – частота вращения вала электродвигателя, мин⁻¹;
 C_f – тормозной момент, Н·м;
 C_r – вращающий момент нагрузки, Н·м, знак "+" применяется при совпадении направлений моментов, знак "-" – при несовпадении.
 t_b – время срабатывания тормоза, с, имеющее значения:

- 7 мс для тормозов типа АС,
- 20 мс для тормозов типа DC (быстрое торможение),
- 80 мс для тормозов типа DC (нормальное торможение).

По найденным значениям максимально допустимого количества торможений в час ω_c и необходимого времени торможения t_f выбирается тормоз.

Приработка тормоза

Нормальная работа тормоза достигается после нескольких циклов включения.

FA – FAM тормоз

Электромагнитный тормоз переменного тока.

Описание и принцип действия

Электромагнитный тормоз выполнен нормальнозамкнутым (нормальнооткрытым поставляется по специальному заказу). Катушка тормоза подключена к клеммной колодке двигателя в стандартном исполнении. Стандартное напряжение питания тормоза 230/400В ± 10%; 50Гц.

Торможение осуществляется при отключении питающего напряжения. При отключении электропитания катушка электромагнита перестает удерживать подвижный нажимной диск 2 (см. рис.ниже), находящийся под действием пружины сжатия 14. В результате тормозной диск 3 оказывается зажатым между фланцем двигателя и нажимным диском, производя торможение.

Настройка

Для правильной работы тормоза необходимо выполнить два вида настроек:

1. Настройка воздушного зазора.

Для нормальной работы тормоза воздушный зазор S между электромагнитом 1 и нажимным диском 2 должен быть в пределах, указанных в таб. 10.12. Регулировка зазора S выполняется при помощи винтов 10 и гаек 11, контролируется щупом.

2. Настройка тормозного момента.

Данная настройка выполняется при помощи винтов 12 по данным, приведенным в таб. 10.12,

где S_n – номинальный тормозной момент, Н·м;

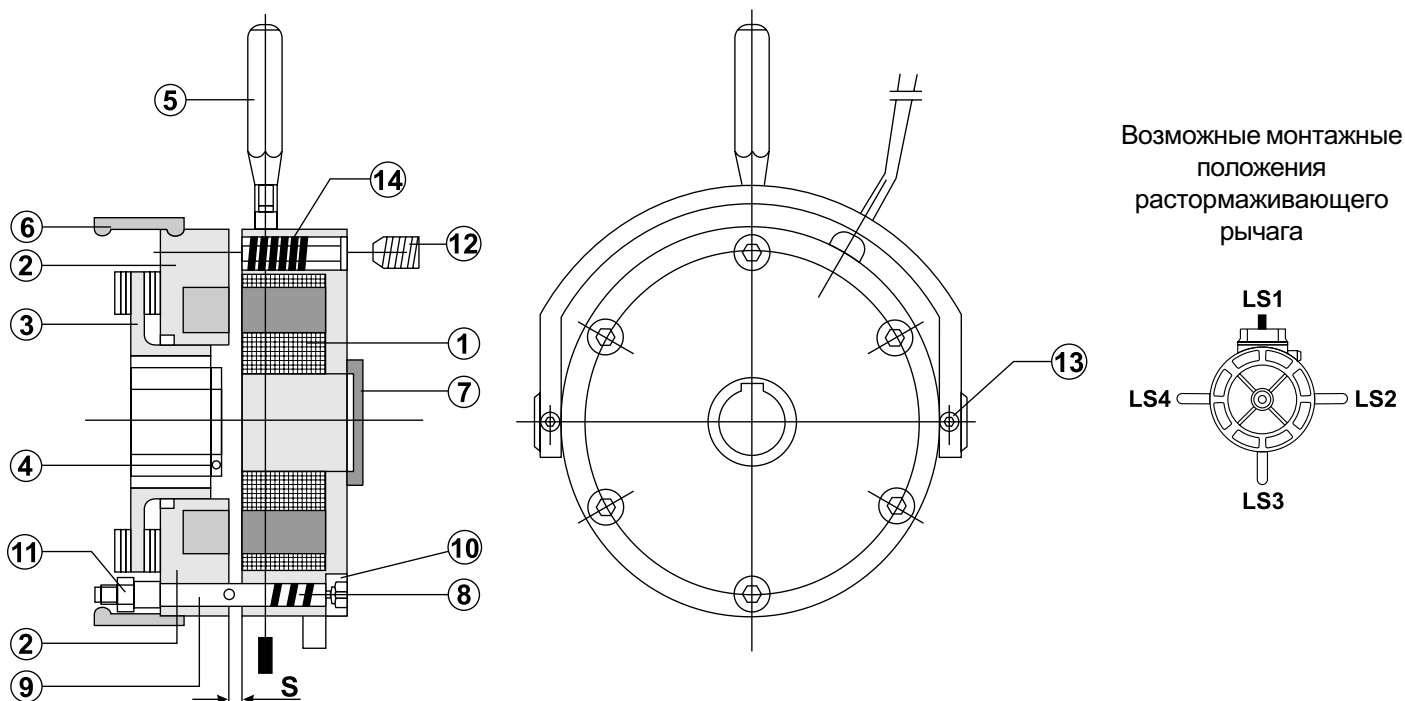
ΔC – изменение тормозного момента при повороте регулировочных винтов на 1/4 оборота.

Если на тормозе имеется рычаг ручного растормаживания, также необходима настройка свободного хода рычага до размыкания.

Таб. 10.12

Типоразмер	63	71	80	90	100	112	132	160	
$S_{ном}$, мм	0,3	0,3	0,3	0,35	0,35	0,35	0,4	0,4	
$S_{макс}$, мм	0,4	0,4	0,4	0,45	0,45	0,45	0,55	0,55	
C_F , Н·м	FA	5	5	10	20	40	80	100	150
	FAM	–	10*	20*	40*	80*	100*	150*	–
ΔC , Н·м	–	–	–	–	–	–	–	–	
Время быстрого торможения, мс	5	5	5	6	6	6	8	8	
Время сверхбыстрого торможения, мс	–	–	–	–	–	–	–	–	
Время срабатывания, мс	20	20	35	60	90	90	100	150	
Потребляемая мощность, Вт	18	18	25	30	35	35	40	60	
Уровень шума, дБ	37	37	39	40	42	42	45	47	

* Для тормозов типа FAM, тормозной момент увеличенный.



1. Электромагнит
 2. Нажимной диск
 3. Тормозной диск
 4. Зубчатая муфта
 5. Растормаживающий рычаг
 6. Пылезащитное кольцо
 7. Защита по классу IP65
 8. Распорная пружина
 9. Распорная трубка
 10. Удерживающий винт
 11. Удерживающая гайка
 12. Регулировочный винт
 13. Винт крепления растормаживающего рычага
 14. Нажимная пружина
- S воздушный зазор

FD – FDM тормоз

Электромагнитный тормоз постоянного тока.

Описание и принцип действия

Электромагнитный тормоз выполнен нормальнозамкнутым, то есть торможение осуществляется при отключении питающего напряжения. При отключении электропитания катушка электромагнита перестает удерживать подвижный нажимной диск 1 (см. рис. ниже), находящийся под действием пружин сжатия 2. В результате тормозной диск 3 оказывается зажатым между фланцем двигателя и нажимным диском, производя торможение. Допускаемые колебания питающего напряжения $\pm 10\%$.

Настройка

Для правильной работы тормоза необходимо выполнить два вида настроек:

1. Настройка воздушного зазора.

Для нормальной работы тормоза воздушный зазор S между электромагнитом 7 и нажимным диском 1 должен быть в пределах, указанных в таб. 10.13. Регулировка зазора S выполняется при помощи направляющих болтов 12 и контролируется щупом.

2. Настройка тормозного момента.

Данная настройка выполняется регулировочным кольцом 9 по данным, приведенным в таб. 10.13.

где S_n – номинальный тормозной момент, Н·м;

где ΔC – изменение тормозного момента при повороте регулировочного кольца на 1 зуб.

Если на тормозе имеется рычаг ручного растормаживания, также необходима настройка свободного хода рычага до размыкания.

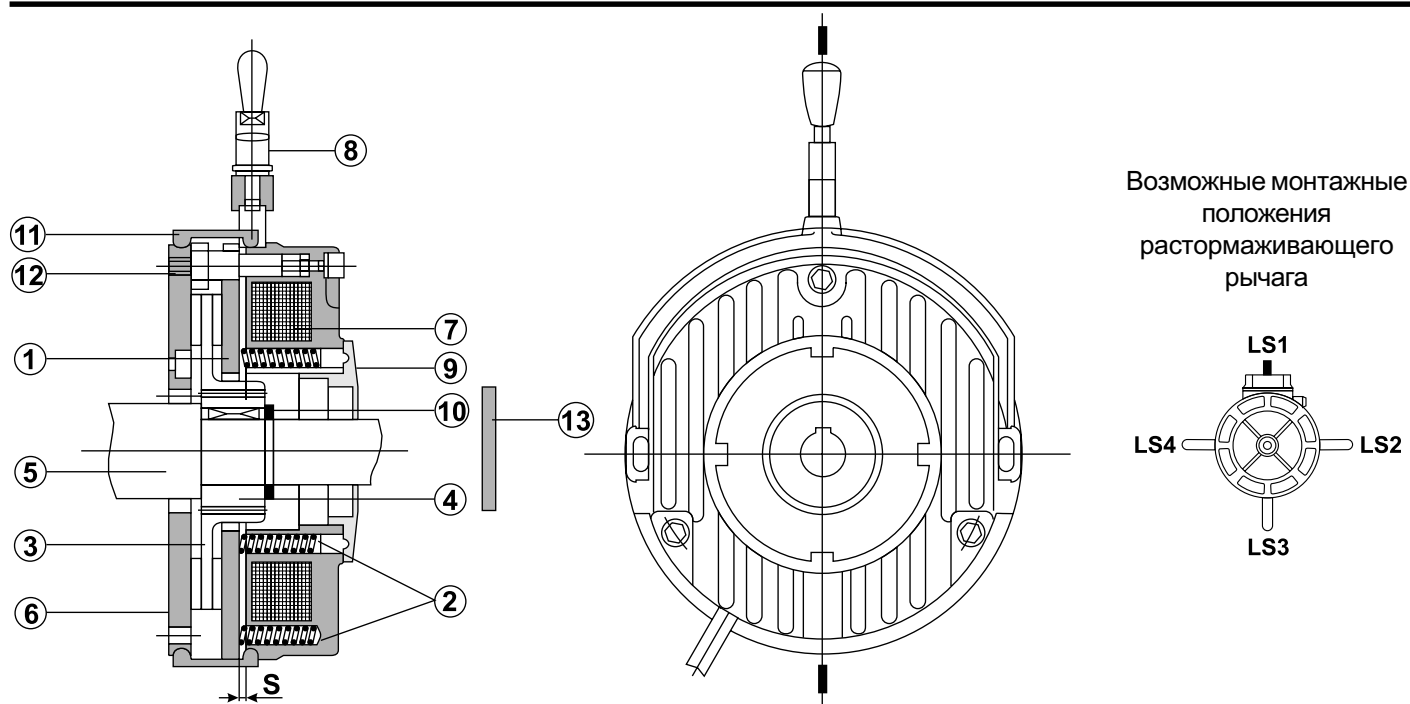
Время срабатывания тормоза

Время срабатывания DC тормоза можно уменьшить непосредственным отключением электропитания через выключатель.

Таб. 10.13

Типоразмер	56	63	71	80	90	100	112	132	160	
$S_{ном}$, мм	0,015	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	
$S_{макс}$, мм	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	1	1	
C_F , Н·м	FD	1	5	5	10	16	32	60	80	150
	FDM	–	–	10*	16*	32*	60*	80*	150*	–
ΔC , Н·м	–	0,1	0,1	0,36	0,6	1,2	1,5	2,1	2,1	
Время быстрого торможения, мс	30	45	50	70	90	120	180	210	230	
Время быстрого срабатывания, мс	12	15	30	35	50	65	75	90	110	
Время сверхбыстрого торможения, мс	20	25	30	40	45	60	110	140	180	
Время сверхбыстрого срабатывания, мс	8	12	20	25	35	45	60	70	90	
Потребляемая мощность, Вт	12	20	20	25	30	40	50	55	85	
Уровень шума, дБ	39	36	36	37	37	38	38	39	42	

* Для тормозов типа FDM тормозной момент увеличенный.



1. Нажимной диск
 2. Пружины
 3. Тормозной диск
 4. Зубчатая муфта
 5. Вал двигателя
 6. Фланец двигателя
 7. Электромагнит
 8. Растормаживающий рычаг
 9. Регулировочное кольцо
 10. Стопорное кольцо
 11. Пылезащитное кольцо
 12. Направляющий болт
 13. Защита по классу IP65
- S Воздушный зазор

FS тормоз

Электромагнитный стояночный тормоз постоянного тока DC.

Описание и принцип действия

Электромагнитный тормоз выполнен нормальнозамкнутым, то есть торможение осуществляется при отключении питающего напряжения. При включении электропитания нажимной диск 2 (см. рис. ниже) притягивается магнитной силой к электромагниту 1 и позволяет валу двигателя вращаться свободно. При отключении электропитания катушка электромагнита перестает удерживать подвижный нажимной диск 2, находящийся под действием пружин сжатия 3. В результате нажимной диск прижимается к закрепленному на валу двигателя чугунному вентилятору 4 и производит торможение. Стандартное напряжение питания тормоза $230\text{В} \pm 10\%$; 50/60Гц.

Настройка воздушного зазора

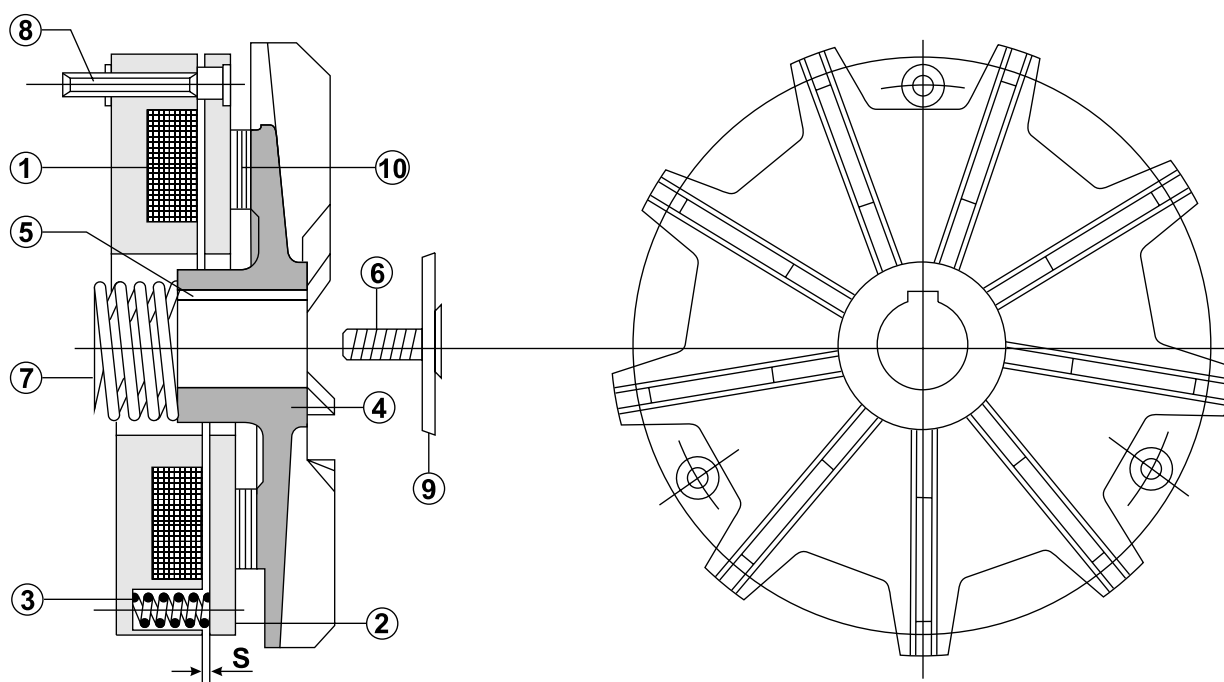
Для нормальной работы тормоза воздушный зазор S между электромагнитом 1 и нажимным диском 2 должен быть в пределах, указанных в таб. 10.14. Регулировка зазора S выполняется при помощи винта 6 и контролируется щупом. Эта настройка должна быть выполнена на холодном тормозе (при температуре окружающей среды).

Время срабатывания тормоза

Для тормоза постоянного тока, использующего диодный выпрямитель переменного тока, возможно достижение сверхбыстрого торможения за счет применения специальных источников питания.

Таб. 10.14

Типоразмер	63	71	80	90	100	112	132	160
Сном, мм	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5
Смакс, мм	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8
C_F , Н·м	4	4	8	8	11	11	17	25
Время быстрого торможения, мс	40	100	120	120	200	200	200	215
Время сверхбыстрого торможения, мс	30	30	45	45	55	55	55	65
Время срабатывания, мс	15	15	15	15	10	10	10	13
Потребляемая мощность, Вт	17	17	34	34	40	40	40	45
Уровень шума, дБ	35,5	35,5	36	36	38	38	38	44,5



1. Электромагнит
 2. Нажимной диск
 3. Пружина
 4. Чугунный вентилятор
 5. Шпонка
 6. Винт
 7. Распорная пружина
 8. Направляющая
 9. Шайба
 10. Фрикционный элемент
- S Воздушный зазор

FP – тормоз

DC – нормальновыключенный тормоз постоянного тока

Описание и принцип действия

Электромагнитный тормоз выполнен нормальновыключенным, то есть торможение осуществляется при подключенном питающем напряжении. При отключении питания электромагнита 6 (см. рис. ниже) нажимной диск 1 усилием оттягивающих пружин 4 освобождается, что позволяет валу двигателя вращаться свободно. При подключении электропитания к катушке 6 нажимной диск 1 магнитными силами притягивается к электромагниту. В результате, нажимной диск, установленный на валу двигателя 5, перемещается к статору, преодолевая усилие оттягивающих пружин 4, и производит торможение.

Стандартное питание тормоза этого типа – постоянный ток напряжением $24В \pm 10\%$. Этот тормоз выполнен с классом изоляции “В”

Настройка воздушного зазора

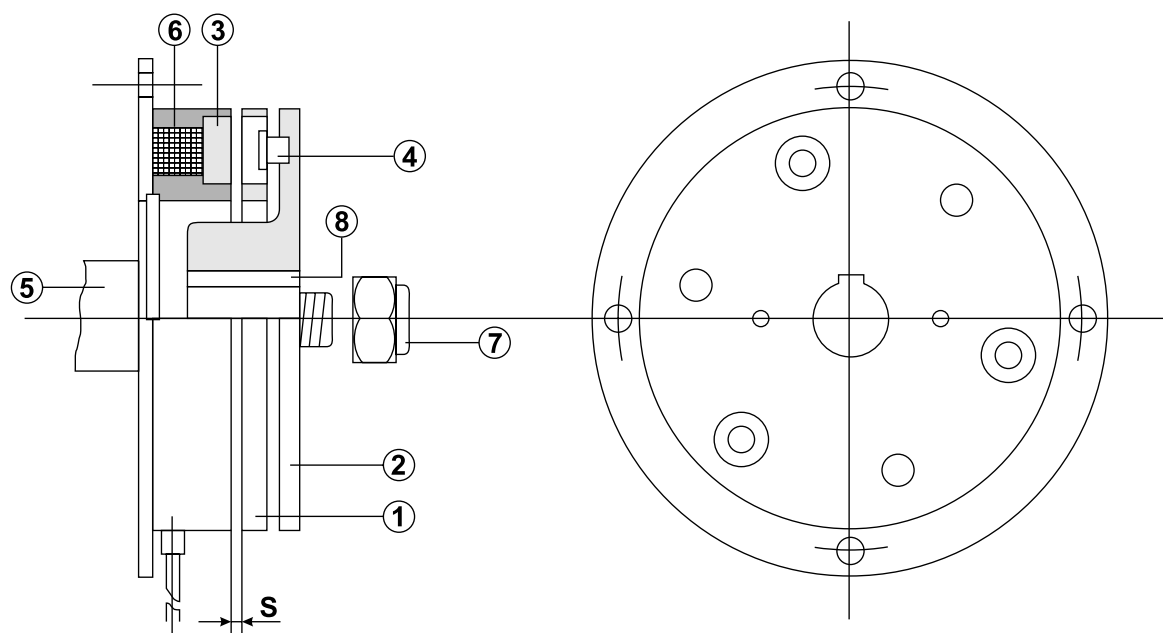
Для нормальной работы тормоза воздушный зазор между статором электромагнита 3 и нажимным диском 1 должен быть в пределах, указанных в таб. 10.15. Регулировка зазора S выполняется при помощи гайки 7 и контролируется щупом. Эта настройка должна быть выполнена на холодном тормозе (при температуре окружающей среды).

Время срабатывания тормоза

Для тормоза постоянного тока, использующего диодный выпрямитель переменного тока, возможно достижение сверхбыстрого торможения с параметрами, указанными в таб. 10.15.

Таб. 10.15

Типоразмер	63	71	80	90	100	112	132	160
Сном, мм	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5
Смакс, мм	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	1
C_E , Н·м	7,5	7,5	15	15	30	30	60	120
Время быстрого торможения, мс	40	100	120	140	200	230	280	340
Время сверхбыстрого торможения, мс	30	45	60	70	85	100	115	140
Время срабатывания, мс	20	20	16	16	13	13	12	10
Потребляемая мощность, Вт	11,5	11,5	16	16	21	21	28	38
Уровень шума, дБ	35,5	35,5	36	36	38	38	38	44,5



1. Нажимной диск
 2. Фланцевая муфта
 3. Фрикционный элемент
 4. Оттягивающая пружина
 5. Вал
 6. Катушка
 7. Гайка
 8. Шпонка
- S Воздушный зазор

Редукторные масла

Shell Omala Oils

Высококачественные минеральные редукторные масла с противозадирными свойствами.

Область применения

- Тяжелонагруженные зубчатые передачи промышленного оборудования, требующие применения масел с противозадирными свойствами; тяжелонагруженные зубчатые и червячные редукторы.
- Подшипниковые узлы, работающие при высоких нагрузках и температурах.
- Циркуляционные системы и системы смазывания масляным туманом.

Основные физико-химические характеристики

Марка	Кинематическая вязкость, мм ² /с, при		Индекс вязкости	Плотность при 15 °С, г/см ³	Температура, °С	
	40 °С	100 °С			вспышки в открытом тигле	застывания
Omala 68	68	8,7	95	0,876	193	-12
Omala 100	100	11,4	95	0,878	195	-9
Omala 150	150	15,0	95	0,884	198	-9
Omala 220	220	19,4	95	0,889	204	-9
Omala 320	320	25,0	95	0,893	210	-9
Omala 460	460	31,8	95	0,897	216	-9
Omala 560*	560	-	95	0,908	218	-9
Omala 680	680	34,0	95	0,913	220	-6
Omala 800*	800	39,6	85	0,927	232	-12

Эксплуатационные свойства

- Значительно усиленные противозадирные и антифрикционные свойства за счет введения серно-фосфорных присадок;
- Высокие деэмульгирующие свойства;
- Продленный срок службы при повышенной температуре за счет высокой окислительной и термоокислительной стабильности.
- Не содержат свинца и цинка;
- Эффективно предохраняют оборудование от коррозии.
- Имеют повышенную несущую способность и отличные смазывающие свойства.

Упаковка: ведро - 20 л, бочка - 209 л.

Shell Omala F

Минеральные редукторные масла для экстремальных давлений.

Область применения

- Промышленные тяжелонагруженные зубчатые передачи.
- Редукторы и подшипниковые узлы, работающие при высоких нагрузках.
- Циркуляционные системы и системы смазки разбрызгиванием.

Основные физико-химические характеристики

Марка	Кинематическая вязкость, мм ² /с, при		Индекс вязкости	Плотность при 15 °С, г/см ³	Температура, °С	
	40 °С	100 °С			вспышки в открытом тигле	застывания
Omala F100	100	11,4	100	0,891	193	- 27
Omala F220	220	15,0	100	0,899	199	- 18
Omala F680	680	38,0	92	0,912	204	- 9

Эксплуатационные свойства

- Исключительная несущая способность, антифрикционные характеристики, противозадирные свойства; отличные антиокислительные свойства и термостойкость.
- Продленный срок службы при температуре масла в объеме до 100 °С.
- Эффективная защита от коррозии; устойчивость к микро-питтингу.

Упаковка: бочка - 209 л.

* Поставки по специальным договорам

Редукторные масла

Shell Omala Oils HD

Синтетические редукторные масла с противозадирными свойствами.

Область применения

- Промышленные редукторы, подшипники качения и скольжения, работающие в самых тяжелых условиях эксплуатации: высокие нагрузки, повышенные температуры или широкий диапазон их изменения.
- "Пожизненная" смазка редукторов и подшипников при отсутствии механических загрязнителей.
- Циркуляционные системы смазки.

Основные физико-химические характеристики

Марка	Кинематическая вязкость, мм ² /с, при		Индекс вязкости	Плотность при 15 °С, г/см ³	Температура, °С	
	40 °С	100 °С			вспышки в открытом тигле	застывания
Omala HD150*	150	-	161	0,848	238	-54
Omala HD220	220	26,0	161	0,868	268	-48
Omala HD320	320	34,0	163	0,867	268	-45
Omala HD460	460	46,0	163	0,864	271	-42
Omala HD680	680	-	162	0,859	240	-40
Omala HD1000	1000	-	162	0,860	240	-38

Эксплуатационные свойства

- Значительно улучшенная, по сравнению с минеральными маслами, смазывающая и несущая способность масляной пленки; эффективная смазка при низких пусковых температурах.
- Продленный срок службы.
- Отличная окислительная и термическая стабильность;
- Противозадирные, антикоррозионные свойства.
- Совместимость со всеми стандартными уплотнениями.
- Совместимость с минеральными маслами, не требуется специальной процедуры при замене.

Упаковка: ведро - 20 л, бочка - 209 л.

Shell Omala Oils RL*

Синтетические редукторные масла.

Область применения

- Закрытые промышленные редукторы, эксплуатируемые при повышенных температурах или в широком диапазоне их изменения и умеренных нагрузках.
- Умеренно нагруженные подшипники качения и скольжения.
- "Пожизненная" смазка редукторов и подшипников при отсутствии механических загрязнителей.
- Циркуляционные системы смазки.

Основные физико-химические характеристики

Марка	Кинематическая вязкость, мм ² /с, при		Индекс вязкости	Плотность при 15 °С, г/см ³	Температура, °С	
	40 °С	100 °С			вспышки в открытом тигле	застывания
Omala RL220	220	29,0	165	0,863	265	-45
Omala RL320	320	41,0	172	0,867	276	-45
Omala RL460	460	50,0	176	0,864	268	-40

Эксплуатационные свойства

- Улучшенная по сравнению с минеральными маслами смазывающая способность.
- Длительный срок службы за счет высокой окислительной и термоокислительной стабильности.
- Очень высокий индекс вязкости и отличные низкотемпературные свойства.
- Высокий уровень защиты любых металлических поверхностей.
- Совместимость со всеми стандартными лакокрасочными, уплотнительными материалами и минеральными маслами.

* Поставки по специальным договорам.

Масла для промышленных и железнодорожных трансмиссий

Shell Tivela Oils

Синтетические масла с усиленными антиокислительными и антикоррозионными свойствами.

Область применения

- Червячные передачи и приводы, тяжелонагруженные промышленные трансмиссии.
- Высокоскоростные, подверженные ударным нагрузкам промышленные трансмиссии.
- Подшипники и циркуляционные системы с рабочими температурами до 200 °С.
- Не рекомендуется для смазки зубчатых передач, изготовленных из бронзовых сплавов, содержащих алюминий.

Основные физико-химические характеристики

Tivela S						
Вязкость, мм ² /с при 40 °С	147	234	137	237	325	433
	24,5	35	22,7	31,8	44,8	63,7
100 °С						
Индекс вязкости	200	200	195	177	196	220
Плотность при 15 °С, г/см ³	1,025	1,026	0,994	1,006	1,005	1,007
Температура вспышки, °С	277	321	191*	231*	225*	225*
Температура застывания, °С	-33	-33	-30	-30	-30	-28

Эксплуатационные свойства

- Высокая несущая способность масляной пленки и отличные противоизносные и антифрикционные свойства; эффективная смазка при низких температурах.
- Усиленная термоокислительная стабильность.
- Стабильность вязкости при изменениях температуры.

Срок службы масла при 100 °С в закрытых редукторах превышает 10000 ч.

Упаковка: ведро - 25 л, бочка - 209 л.

Shell Tivela Compound A

Синтетическая литиевая полужидкая смазка.

Область применения

- Пары трения, "сталь-оловянистая бронза".
- Червячные редукторы.
- Пожизненное смазывание умеренно нагруженных редукторов.

Основные физико-химические характеристики

Тип базового масла	Загуститель	Кинематическая вязкость базового масла, мм ² /с, при		Температура каплепадения, °С	Пенетрация при 25 °С после перемешивания, 0,1 мм
		40 °С	100 °С		
Синтетическое	Литиевое мыло	128	24,6	160	400...420

Эксплуатационные свойства

- Хорошая работоспособность при температуре от -30 до 130 °С.
- Длительный срок службы за счет термоокислительной и механической стабильности.
- Низкие фрикционные характеристики.

Упаковка: ведро - 10 кг.

КЛАССЫ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

При выборе оборудования и определении места его установки очень важно обеспечить соответствие степени защиты корпуса внешним условиям эксплуатации прибора. Корпус любого прибора автоматики должен одновременно удовлетворять двум требованиям защиты:

- обеспечивать электробезопасность обслуживающего персонала;
- защищать электронные элементы, расположенные в корпусе, от воздействий окружающей среды.

Производители изделий, предназначенных для монтажа в жилых и производственных зданиях, как правило, производят степень защиты корпусов приборов согласно международному нормативу International Protect, или просто IP. Этот норматив несет информацию о защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током и о степени защиты расположенных внутри электронных элементов от проникновения пыли и воды.

В настоящее время норматив IP активно используется в России. На корпусах приборов многих фирм указывается степень защиты с помощью букв IP и последующих двух цифр, например IP20 или IP65. Первая цифра дает представление о защите от прикосновения человеком к токоведущим частям и о защите от попадания в изделия посторонних предметов. Вторая цифра определяет степень защиты корпуса от проникновения воды.

Расшифровка кода IP_{x₁}x₂

Пылезащита (x ₁)		Влагозащита (x ₂)	
0	нет	0	нет
1	защита от твердых тел d => 50 мм	1	защита от капель
2	защита от твердых тел d => 12,5 мм	2	защита от капель при наклоне до 15°
3	защита от твердых тел d => 2,5 мм	3	защита от брызг
4	защита от твердых тел d => 1 мм	4	защита от обрызгивания
5	защита от крупной пыли	5	защита от водных струй
6	пыленепроницаемая защита	6	защита от сильных водных струй
		7	защита при временном погружении в воду
		8	защита при длительном погружении в воду

СПЕЦИАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Классы изоляции обмоток электродвигателей

При выборе электрооборудования, в частности электродвигателей, следует обращать особое внимание на соответствие класса изоляции их обмоток условиям эксплуатации. В настоящее время установлены следующие классы изоляции: обмоток электродвигателей (ГОСТ 8865-93) и "Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация".

Класс изоляции	Максимальная допустимая расчетная температура обмоток, °С	Расчетная температура собственного нагрева обмоток (относительно 0°С), °С	Максимально допустимая температура окружающей среды
E	120	80	40
FT	155	80	75
F	155	95	60
FB	155	105	50
FF	155	130	25
HT	180	80	100
HB	180	105	75
HC (H)	180	120	60
HF	180	130	50
HP	180	155	25

Формулы для выбора мощности двигателя

- 1) $P = \frac{m \cdot g \cdot v}{\eta \cdot 10^3}$ Мощность при подъеме груза
- 2) $P = \frac{T \cdot n}{9550}$ Мощность при вращательном движении
- 3) $P = \frac{F \cdot v}{\eta \cdot 10^3}$ Мощность при линейном движении

Вспомогательные формулы

$$v = \frac{r \cdot \pi \cdot n}{1000 \cdot 30}$$

Окружная (линейная) скорость

$$F = \frac{1000 \cdot T}{r}$$

Сила

Момент инерции

$$J = \frac{1}{2} m \cdot R^2$$
 – сплошного цилиндра радиусом R.

$$J = \frac{1}{2} m \cdot (R^2 - r^2)$$
 – полого цилиндра с радиусом: R – наружным; r – внутренним.

Преобразование моментов инерции J от нескольких масс, имеющих различные скорости, к моменту инерции вала электродвигателя.

$$J_{\Sigma} = J + \frac{J_{PM}}{i^2}$$

где

P	= Номинальная мощность	[кВт]
v	= Линейная скорость рабочего органа	[м/сек]
F	= Сила	[Н]
n	= Частота вращения на валу электродвигателя	[мин ⁻¹]
R, r	= Радиус	[мм]
J	= Момент инерции	[кг·м ²]
J _{PM}	= Момент инерции рабочей машины	[кг·м ²]
i	= Передаточное число	
T	= Крутящий момент на валу электродвигателя	[Н·м]
h	= КПД всего привода от рабочего органа машины до электродвигателя	
g	= 9,81	[м/сек]

Rev. 1

03/01

Каталог отменяет и заменяет любое предыдущее издание. Все перечисленные данные приблизительны, и понимается, что это не влечет за собой никаких обязательств с нашей стороны. Мы сохраняем право изменять данные без уведомления потребителя.

Перевод выполнен ООО "АМПРИ" в 2005 г. с каталога STM 03/01.