



## ТИПЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Типы двигателей . . . . .	F2
Опции . . . . .	F2
Краткие обозначения . . . . .	F3

## СТАНДАРТЫ И ПРЕДПИСАНИЯ

Стандарты и предписания . . . . .	F3
Напряжение и частота . . . . .	F4
Допустимые отклонения от значений напряжения и частоты . . . . .	F4
Допуски для значений напряжения . . . . .	F4
Номинальное напряжение . . . . .	F4

## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОММЕНТАРИЙ

Уровень звукового давления и уровень звуковой мощности . . . . .	F4
Класс изоляции . . . . .	F5
Тепловая защита двигателя . . . . .	F5
Реле температуры . . . . .	F5
Датчик температуры . . . . .	F5
Типы защиты . . . . .	F6
Типы эксплуатации . . . . .	F6

## ОПЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ . . . . . F7

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ . . F9

Независимые вентиляторы . . . . .	F10
Инкрементный энкодер, абсолютный энкодер, сенсорная опора датчика . . . . .	F11

## ДВИГАТЕЛИ С ЭКОНОМИЧНЫМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ . . . . . F12

## ОДНОФАЗНЫЕ ДВИГАТЕЛИ EAR1, ENB1, EST, ECR . . . . . F12

## ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Кабельные вводы . . . . .	F12
4-полюсные, 50 Hz . . . . .	F13
4-полюсные, 50/60 Hz . . . . .	F14
6-полюсные . . . . .	F15
4-2-полюсные, 50 Hz . . . . .	F15
8-2-полюсные . . . . .	F16
4-полюсные High Efficiency (с высоким к.п.д.) . . . . .	F16
Однофазные двигатели EAR1, ENB1, EST, ECR . . . . .	F17

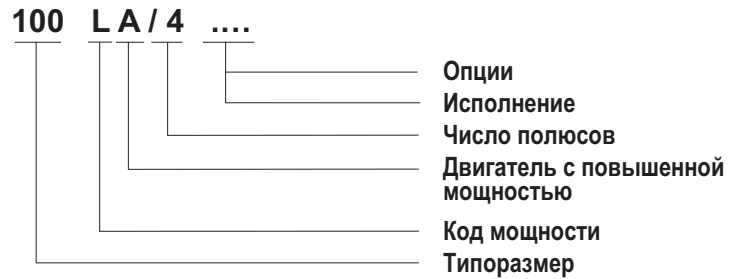
## РАЗМЕРЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

Размеры двигателей с учетом опций . . . . .	F19
---	-----



## Трехфазные асинхронные электродвигатели

Типоразмер: 63 - 315  
 Мощность: 0,12 - 200 kW  
 Число полюсов: 4 + 6 полюсов  
 (другое число полюсов – по запросу)



## Типы исполнения

### Типы двигателей

<b>2G</b>	взрывозащищенные двигатели с типом защиты от воспламенения “e” (зона 1)
<b>2GXD</b>	взрывозащищенные двигатели с типом защиты от воспламенения “de” (зона 1)
<b>3G</b>	взрывозащищенные двигатели с типом защиты от воспламенения “n” (зона 2)
<b>2D</b>	двигатели с защитой от взрывоопасной пыли, зона 21
<b>3D</b>	двигатели с защитой от взрывоопасной пыли, зона 22
<b>EAR1/ECR</b>	однофазные двигатели с рабочим и пусковым конденсатором
<b>ENB1</b>	однофазные двигатели с рабочим конденсатором
<b>EST</b>	однофазные двигатели с рабочим конденсатором и включением по схеме Штейнмеца
<b>HE</b>	Двигатели в соответствии с ЕРАСТ (требованиями, определяющими минимальный к.п.д. электрических двигателей) - High Efficiency (высокий к.п.д.) или двигатели, соответствующие требованиям СЕМЕР (Европейского комитета производителей электрических машин и силовой аппаратуры), класс к.п.д. EFF1
<b>CUS</b>	двигатели, соответствующие CUS (американо-канадскому стандарту)

## Опции

Обозн.	Пояснение обозначения	Обозн.	Пояснение обозначения
<b>BRE</b>	тормоз / тормозной момент	<b>OL</b>	без вентилятора
<b>RG</b>	исполнение с защитой от коррозии	<b>OL/H</b>	без вентилятора, без кожуха
<b>SR</b>	исполнение с защитой от пыли и коррозии	<b>KB</b>	отверстие для слива конденсата
<b>HL</b>	ручное отпущение тормоза	<b>EKK</b>	несъемная клеммная коробка
<b>FHL</b>	ручное отпущение тормоза с фиксацией положения	<b>MS</b>	штекерный разъем двигателя
<b>MIK</b>	микрореле	<b>KKV</b>	клеммная коробка литая
<b>IR</b>	реле тока	<b>FEU</b>	изоляция для защиты от влаги
<b>DBR</b>	двойной тормоз	<b>TRO</b>	изоляция для защиты от воздействий тропического климата
<b>BRB</b>	обогреватель обмоток двигателя / тормоз	<b>MOL</b>	исполнение для применения в молочной промышленности
<b>ERD</b>	наружные клеммы заземления	<b>VIK</b>	согласно предписанию Германского союза потребителей энергии (VIK)
<b>TF</b>	датчик температурный, резистор с положительным температурным коэффициентом	<b>F</b>	независимый вентилятор 1-фазный / 3-фазный
<b>TW</b>	реле контроля температуры, биметаллическое	<b>RLS</b>	устройство блокировки обратного хода
<b>SH</b>	обогреватель обмоток двигателя	<b>IG1</b> (IG11, IG21)	энкодер, 1024 импульса, инкрементный
<b>WU</b>	силуминовый ротор	<b>IG2</b> (IG12, IG22)	энкодер, 2048 импульсов, инкрементный
<b>Z</b>	добавочная инерционная масса, чугунный вентилятор	<b>IG4</b> (IG41, IG42)	энкодер, 4096 импульсов, инкрементный
<b>WE</b>	2-й конец вала двигателя	<b>IG.K</b>	энкодер с клеммной коробкой
<b>HR</b>	маховик	<b>AG</b>	абсолютный энкодер
<b>RD</b>	защитный кожух вентилятора	<b>SL</b>	сенсорная опора датчика
<b>RDD</b>	двойной защитный кожух вентилятора	<b>RE</b>	решающее устройство

Краткое обозначение	Описание	Ед. изм.
ED	относительная продолжительность включения	[%]
$P_N$	номинальная мощность	[kW]
$n_N$	номинальная частота вращения	[об/мин]
$I_A$	пусковой ток	[A]
$I_N$	номинальный ток	[A]
$I_A / I_N$	пусковой ток / номинальный ток	[-]
$\cos \varphi$	коэффициент мощности	[-]
$\eta$	коэффициент полезного действия	[%]
$M_A$	пусковой момент	[Nm]
$M_N$	номинальный момент	[Nm]
$M_A / M_N$	пусковой момент / номинальный момент	[-]
$M_K$	критический крутящий момент	[Nm]
$M_K / M_N$	критический крутящий момент / номинальный момент	[-]
$M_B$	тормозной момент	[Nm]
J	момент инерции массы	[kgm <sup>2</sup> ]
U	напряжение	[V]
$L_{PA}$	уровень звукового давления	[db(A)]
$L_{WA}$	уровень звуковой мощности	[db(A)]
$t_E$	продолжительность нагрева в заблокированном состоянии (для двигателей EExe (повышенной безопасности))	[s]
$Z_O$	частота включений на холостом ходу	[1/h]
*	Значения мощности данных двигателей находятся за пределами диапазона, который содержится в определениях, принятых в соглашениях CEMEP (Европейского комитета производителей электрических машин и силовой аппаратуры) (см. страницу F12)	

## Стандарты и предписания



Знак обязательной сертификации КНР (CCC)

### NEMA

Предписание Национальной ассоциации производителей электрооборудования (NEMA)



Знак CE для изделий, соответствующих директивам ЕС



Двигатели, входящие в перечень лаборатории Underwriters Laboratories® (UL)  
63S - 132M Файл №: 191510  
160M - 315 Файл №: E93429



Классы к.п.д. в соответствии с требованиями соглашения членов Европейского комитета производителей электрических машин и силовой аппаратуры (CEMEP)



Принятые Канадской ассоциацией стандартов (CSA) и американо-канадским соглашением (CUS) двигатели  
63S - 132M  
Файл №: 1293961 (LR112560)  
Двигатели 160M - 315  
Файл №: LR38727

### VIK

Двигатели соответствуют рекомендациям Германского союза потребителей энергии (VIK)



Принятые Канадской ассоциацией стандартов (CSA) двигатели с экономичным энергопотреблением (High efficiency)



## Стандарты и предписания

Двигатели компании NORD представляют собой закрытые самоохлаждающиеся короткозамкнутые двигатели в исполнении для трехфазного или однофазного режима работы.

В стандартном исполнении они соответствуют следующим нормам:

DIN EN 60 034-1

- общие определения

DIN EN 60 034-5

- виды защиты

DIN EN 60 034-6

- виды охлаждения

DIN VDE 0530 Часть 8

- маркировка присоединительных жимов и направление вращения

DIN EN 60 034-9

- предельные значения уровня шума

DIN EN 60 034-11

- встроенная защита от перегрева

DIN EN 60 034-14

- механические колебания

В отношении взрывозащищенных двигателей действуют специальные нормы, приведенные ниже:

DIN EN 50 014

- Двигатели Ex, общие правила

DIN EN 50 018


- Двигатели Exd, взрывонепроницаемая оболочка "d"

DIN EN 50 019

- Двигатели Exe, повышенная безопасность "e"

DIN EN 50 281-1-1

Электрические средства производства для применения в областях с воспламеняющейся пылью (двигатели 2D и 3D, зона 21 и зона 22)

Также поставляются двигатели, соответствующие требованиям NEMA, принятые CSA (cCSAus) и входящие в перечень UL .

## Напряжение и частота

Стандартные двигатели компании NORD с постоянной скоростью до 2,2 kW имеют обмотку, рассчитанную на напряжение 230/400 V с подключением  $\Delta/Y$  50 Hz, обмотка двигателей мощностью от 3 kW рассчитана на напряжение 400/690 V с подключением  $\Delta/Y$  50 Hz. Двигатели компании NORD для других значений напряжения и частоты поставляются со специальной обмоткой.

### Допустимое отклонение от значений напряжения и частоты согласно DIN EN 60034-1

Согласно данной норме асинхронные электродвигатели должны обеспечивать надежность в эксплуатации при их номинальном напряжении или в диапазоне номинального напряжения  $\pm 5\%$  и номинальной частоты  $\pm 2\%$ . При этом их величина нагрева может на 10 K превышать предельную температуру нагрева в их классе нагревостойкости (F). Напряжения или диапазоны напряжений в маркировке на фирменных табличках двигателей являются номинальными напряжениями и диапазонами номинальных напряжений с учетом допуска для значений напряжения.

### Допустимое отклонение от величины напряжения согласно NEMA, CSA

Допустимое отклонение от величины напряжения согласно NEMA и CSA составляет  $\pm 10\%$  от указанного в маркировке номинального напряжения или диапазона номинальных напряжений.

### Допуск для величины напряжения согласно DIN IEC 60 038

Согласно DIN IEC 60038 предусмотрена унификация значений номинального напряжения существующих в Европе бытовых сетей электроснабжения; приняты значения 230 V, 400 v и 690 V.

Применявшиеся ранее сетевые напряжения 220V, 380V и 660V с 2008 года должны быть заменены значениями 230V, 400 V и 690V  $+6/-10\%$ , а применявшиеся ранее 240V и 415V с 2008 года заменяются значениями 230V и 400V  $+10/-6\%$ . В DIN IEC 60038 содержится рекомендация не допускать отклонения напряжений на передаточных пунктах более чем  $\pm 10\%$  от новых значений стандартного напряжения.

## Номинальное напряжение двигателей NORD

Стандартные двигатели NORD, 4-полюсные - 50 Hz, рассчитаны на диапазоны напряжений 220-240/380-420V и 380-420/ 660-725V. Согласно DIN EN 60 034 они обеспечивают надежную работу в длительном режиме при отклонениях  $\pm 5\%$  от данных диапазонов напряжений. Таким образом, гарантируется надежность при эксплуатации в рекомендуемом диапазоне стандартных напряжений IEC (Международной электротехнической комиссии) 230V, 400V и 690V  $+/-10\%$ .

Маркировка двигателей NORD, соответствующих требованиям NEMA, CSA (cCSAus), UL, содержит только номинальное напряжение, но не диапазон номинальных напряжений. Допустимое отклонение от величины напряжения составляет  $\pm 10\%$  от указанного в маркировке номинального напряжения.

## Уровень звукового давления и уровень звуковой мощности

Уровни шума соответствуют DIN21680-1 в помещении со слабым звукоотражением при номинальной мощности.

Показатели шума представлены уровнем звукового давления в [db(A)] и уровнем звуковой мощности в [db(A)].

Как правило, в качестве характеристики шума используется уровень звукового давления.

## Класс нагревостойкости

Обмотка двигателей NORD выполняется в классе изоляции F. При температуре окружающего воздуха до 40°C и высоте установки до 1000 м (м) максимально допустимое увеличение температуры составляет 105 К. Наибольшая величина допустимой температуры обмотки равна 155° С.

## Допустимая мощность двигателя при повышенной температуре охлаждающего воздуха и/или большей высоте установки

	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1000 m	100%	96%	92%	87%	82%
1500 m	97%	93%	89%	84%	80%
2000 m	94%	90%	86%	82%	77%
2500 m	90%	86%	83%	78%	74%
3000 m	86%	83%	79%	75%	71%
3500 m	83%	80%	76%	72%	68%
4000 m	80%	77%	74%	70%	66%

Для двигателей, установленных во взрывоопасной атмосфере, указанные выше параметры иные.

## Эксплуатация двигателей на 50 Hz в условиях сети 60 Hz. Коэффициенты пересчета параметров двигателей

50 Hz	60 Hz	$n_N$	$P_N$	$M_N$	$I_N$	$\frac{M_A/M_N}{M_K/M_N}$	$I_A/I_N$
230V	230V	1,2	1,0	0,83	1,0	0,83	0,83
400V	400V	1,2	1,0	0,83	1,0	0,83	0,83
400V	460V	1,2	1,0	0,83	0,9	1,10	1,06
400V	460V	1,2	1,15	0,96	1,0	0,96	0,96
500V	500V	1,2	1,0	0,83	1,0	0,83	0,83
500V	575V	1,2	1,0	0,83	0,9	1,10	1,06
500V	575V	1,2	1,15	0,96	1,0	0,96	0,9

## Тепловая защита двигателя

Getriebebau NORD предлагает за дополнительную плату 2 варианта тепловой защиты (TW = биметаллическое реле температуры и TF = резистор с положительным температурным коэффициентом - датчик температуры). Указанные элементы служат для непосредственного контроля температуры обмоток при использовании двигателя на полной мощности.

Последовательно соединенные TW или TF (по одному на каждую фазу) находятся на самых нагретых местах обмотки. Их подключения выполняются на 2 клеммы в клеммной коробке. Для эксплуатации с преобразователем частоты, при тяжелом пуске, коммутационном режиме, повышенной температуре окружающей среды, ограниченном охлаждении и т.п. настоятельно рекомендуется защита двигателя с помощью TW или TF.

## Реле температуры (TW)

(Другие широко используемые названия: тепловой размыкатель, Klixon, биметаллический размыкатель) Реле температуры представляет собой миниатюрный биметаллическое термовыключатель, обычно исполняемый как размыкающий контакт.

Реле должно подключаться таким образом, чтобы при достижении температуры срабатывания оно размыкало цепь включения двигателя. Контактор отключается и выключает двигатель. Только после значительного снижения температуры реле температуры снова замыкает контакты.

Температура срабатывания: 155° С

Номинальный ток: 1,6 А при 250 V

Тип исполнения реле: размыкатель (клеммы TB1 + TB2)

## Датчик температуры (TF)

(Другие широко используемые названия: резистор с положительным температурным коэффициентом, терморезистор с положительным температурным коэффициентом, термистор с положительным ТКС)

Температурный датчик увеличивает свое сопротивление приблизительно в 10 раз скачкообразно при достижении номинальной температуры срабатывания (NAT).

**Резистор с положительным температурным коэффициентом выполняет свою защитную функцию только в том случае, когда он подсоединен к коммутационному устройству!**

Коммутационное устройство оценивает степень повышения сопротивления и отключает установку.

Температура срабатывания: 155° С

Напряжение макс. 30 V

Клеммы TP1 + TP2

Возможно исполнение 2TF для предупреждения и отключения!

Например: 130° С = **предупреждение**, 155° С = **отключение**



## Типы защиты согласно DIN EN 60034-5

Защита от соприкосновения с подвижными и находящимися под напряжением частями, а также от проникновения твердых посторонних частиц, пыли или воды. Вид защиты обозначается буквами IP и двумя цифрами. (Например, IP55)

1. Первая цифра	Защита от	Пояснение
5	Соприкосновение с токоведущими частями, посторонние частицы, пыль	Полная защита от соприкосновения. Защита от проникновения пыли в опасных количествах
6	Соприкосновение с токоведущими частями, посторонние частицы, пыль	Полная защита от соприкосновения. Полная защита от проникновения пыли.
2. Вторая цифра	Защита от	Пояснение
5	Вода	Защита от попадания внутрь брызг воды любого направления. Защита от попадания воды в опасных количествах.
6	Вода	Защита от большой волны и сильного потока воды во всех направлениях. Защита от проникновения воды в опасных количествах.

## Двигатель для монтажа в закрытом помещении

Для монтажа в закрытом помещении компания NORD рекомендует следующие опции:

	Монтаж в закрытом помещении, сухие условия	Монтаж в закрытом помещении, влажные условия
тип исполнения двигателя	IP 55 (Стандарт)	IP 55 (Стандарт)
колебания температуры и/или высокая влажность воздуха	—	KB, SH, FEU
Вертикальное монтажное положение	RD	RDD

## Двигатель для наружного монтажа

Для наружного монтажа компания NORD рекомендует следующие опции:

	Наружный монтаж	Экстремальные условия окружающей среды
тип исполнения двигателя	IP 55 (Стандарт)	IP 66
колебания температуры и/или высокая влажность воздуха	KB, SH, TRO или FEU	
Вертикальное монтажное положение	RD	RDD

Опция KKV может поставляться для обоих видов монтажа согласно пожеланию заказчика.

Тип покраски см. A43

## Типы эксплуатации

Параметры электродвигателей NORD, указанные в каталоге, соответствуют длительному режиму эксплуатации (S1). На практике электродвигатели зачастую должны работать лишь кратковременно либо с частыми перерывами в работе.

## Повышение мощности в кратковременном и повторно-кратковременном режиме

В кратковременном (S2) и повторно-кратковременном режиме эксплуатации (S3, S6) электродвигатели могут работать с большей нагрузкой, чем в длительном режиме (S1). Коэффициенты допустимого повышения мощности по сравнению с номинальной мощностью (PN) при длительном режиме эксплуатации приведены в следующей таблице. Однако в большинстве случаев мощность можно повышать только при условии, что отношение критического крутящего момента к номинальному крутящему моменту (MK/MN), деленное на коэффициент повышения мощности, имеет значение  $\geq 1,6$ . В отдельных случаях могут применяться коэффициенты, превышающие те, которые указаны в таблице. Их можно узнать, направив запрос.

S2	допустимая мощность	S3	допустимая мощность	S6	допустимая мощность
10 мин	$1,4 \times P_N$	25%	$1,33 \times P_N$	25%	$1,45 \times P_N$
30 мин	$1,15 \times P_N$	40%	$1,18 \times P_N$	40%	$1,35 \times P_N$
		60%	$1,08 \times P_N$	60%	$1,15 \times P_N$

## Определение важнейших режимов эксплуатации

S1
Длительный режим при постоянной нагрузке
S2
Кратковременный режим при постоянной нагрузке. Установившийся температурный режим не достигается. Повторное включение происходит только в том случае, если произошло охлаждение двигателя до температуры, превышающей температуру охлаждающего воздуха не более чем на 2 К. Пример: S2-10 мин. Рекомендуемые значения для установления режима работы: 10, 30 мин
S3
Повторно-кратковременный режим, состоящий из одинаковых циклов нагрузки с фазами постоянной нагрузки и паузами. Частота и степень тяжести пусков не должны оказывать заметного воздействия на нагрев. При отсутствии иных договоренностей принимается продолжительность цикла, составляющая 10 мин. Относительная продолжительность включения определяет долю времени эксплуатации в продолжительности цикла. Пример: S3-40% ED (продолжительность включения): 4 мин. нагрузка - 6 мин. пауза Рекомендуемые значения для установления режима работы: 25, 40, 60 %
S6
Длительный режим с повторно-кратковременной нагрузкой, состоящий из одинаковых циклов нагрузки с фазами постоянной нагрузки и холостым ходом. Продолжительность цикла и относительная продолжительность включения такие же, как при S3. Пример: S6 - 40% ED: 4 минуты работы с нагрузкой - 6 минут пауза. Рекомендуемые значения для установления режима работы: 25, 40, 60 %

В тех случаях, когда включение выполняется чаще и степень тяжести пуска выше, расчет двигателя и классификацию типов эксплуатации должен проводить технический отдел компании NORD.

## Для этого необходимо сообщить следующие данные

- относительная продолжительность включения
- частота включения
- внешний момент инерции массы
- изменение момента нагрузки относительно частоты вращения
- тип торможения

## Наружные клеммы заземления (ERD)

Коррозиестойчивая клемма заземления - это плоская клемма с зажимом или соединительная клемма, которая крепится на корпусе двигателя, например 112 M/4 ERD

⚠ Заземление двигателя жизненно необходимо для защиты персонала.

## Тепловая защита двигателя (⇒ F5)

Getriebebau NORD предлагает за дополнительную плату 2 варианта тепловой защиты

- **TW** = биметаллическое реле температуры
- **TF** = резистор с положительным температурным коэффициентом - датчик температуры

## Защитный кожух (RD)

Защита от попадания внутрь посторонних частиц при вертикальном монтажном положении, когда вал направлен вниз. Для взрывозащищенных двигателей согласно DIN EN 50014 использование защитного кожуха при вертикальном монтажном положении, когда вал направлен вниз, является обязательным, например 112 M/4 RD

## Двойной кожух вентилятора (RDD)

Повышенная защита от дождя и снега, а также от проникновения посторонних частиц при вертикальном монтажном положении, когда вал направлен вниз, например 132 S/4 RDD

## Отверстия для отвода конденсата (KB)

В зависимости от монтажного положения в самом глубоком месте опорного щита подшипника А или В имеются отверстия для отвода конденсата, которые закрываются винтами, например 71 S/4 KB

⚠ Внимание. При заказе уточнить конструкцию!

Перед вводом в эксплуатацию и во время работы следует регулярно открывать отверстия для конденсата и сливать конденсат.

## Антиконденсатный подогреватель (SH)

При сильных колебаниях температуры или в экстремальных климатических условиях необходимо применять нагрев обмоток электродвигателя во время простоя двигателя. Это уменьшает конденсацию влаги внутри двигателя.

**Нагрев обмоток двигателя не разрешается включать во время работы двигателя!**

Для исполнения, содержащего TF или TW, используется увеличенная по размеру клеммная коробка. ⚠ Размеры

Возможные значения напряжения питания : 110 V; **230 V**; 500 V

⚠ Указывайте желаемое подводимое напряжение! например 100 L/4 SH

## Без вентилятора (OL)

## Без вентилятора / без кожуха вентилятора (OL/H)

В этом случае поставляется двигатель без вентилятора (OL) либо, соответственно, и без вентилятора, и без кожуха вентилятора. Преимущество: Отсутствует шум вентилятора, при OL/H сокращается монтажная длина.

⚠ Снижение мощности, соответственно, только для режима эксплуатации S3 - 40%, например 63 S/4 OL/H

## Изоляция для защиты от влаги (FEU)

При использовании двигателей во влажной среде рекомендуем исполнение изоляции с защитой от влаги, например 71L/4 FEU

## Защита от воздействий тропического климата (TRO)

При использовании двигателей в экстремальных климатических условиях (в тропиках) рекомендуем тип исполнения с защитой от воздействий тропического климата, например 71 L/4-2 TRO

## Исполнение для применения в молочной промышленности (MOL)

Двигатель с охлаждающими ребрами

Дополнительные меры:

- открытые отверстия для отвода конденсата
- клеммная коробка литая
- винты с накатанной головкой для крепления кожуха вентилятора
- шильда из V2A (нержавеющая сталь)

например 80 S/4 MOL ⚠ Обязательно указывайте исполнение!

## Исполнение согласно требованиям Германского союза потребителей энергии (VIK)

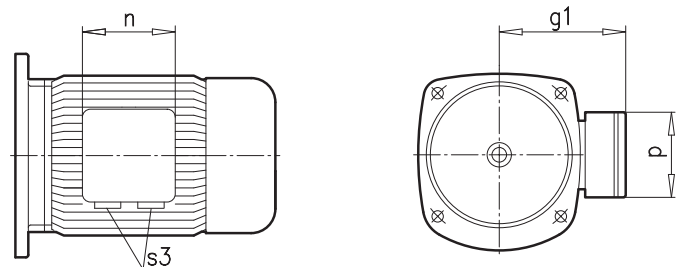
Двигатели, соответствующие техническим требованиям Германского союза потребителей энергии.

например 100 L/4 VIK Пожалуйста, направляйте запрос!

## Моноблочная клеммная коробка (EKK)

Исполнение с моноблочной клеммной коробкой небольшого размера. Учитывайте кабельный ввод. Не подходит для двигателей с тормозами.

например 63 L/6 EKK



EKK	g1	n	p	S3 (EKK)
63 S/L	100	75	75	2x M16 x 1,5
71 S/L	109	75	75	2x M16 x 1,5
80 S/L	124	92	92	2x M20 x 1,5
90 S/L	129	92	92	2x M20 x 1,5
100 L	140	92	92	2x M20 x 1,5
112 M	150	92	92	2x M20 x 1,5
132 S/M	174	105	105	2x M25 x 1,5



## 2-й конец вала (WE)

Двигатели со 2-м концом вала со стороны В. Для двигателей с тормозом или без него. Данную опцию невозможно использовать одновременно с независимыми вентиляторами (F). В случае комбинирования с одной или более из следующих опций просим направлять запрос: инкрементный энкодер (IG), защитный кожух (RD), двойной защитный кожух вентилятора (RDD). Передаваемая мощность, а также допустимые радиальные силы для 2-го конца вала, - по запросу. например 112 MН/4 WE

## Маховик (HR)

Двигатели со смонтированным маховиком на 2-м конце вала. например 132 M/40 HR

## Силуминовый ротор (WU)

Для приводов, используемых в подъемно-транспортном оборудовании, без частотного преобразователя. например 90 S/8-2 WU

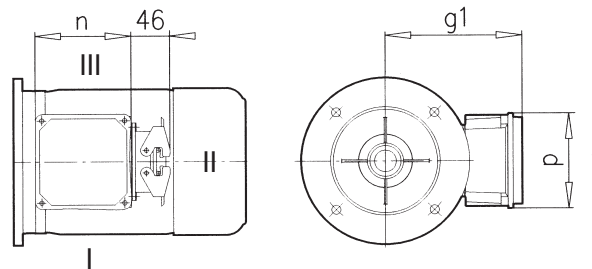
## Добавочная инерционная масса (Z)

Двигатель с чугунным вентилятором. Момент инерции массы  $J_z$  (kgm<sup>2</sup>)

Типоразмер	$J_z$ (kgm <sup>2</sup> )
63	0,00093
71	0,0020
80	0,0048
90	0,0100
100	0,0113
112	0,0238
132	0,0238

Длина двигателя такая же, как у двигателей с тормозами. Пример обозначения - 90 S/8-2 WU Z

## Штекерный разъем двигателя (MS)



Положение клеммной коробки 1, разъем - II (к кожуху вентилятора), возможно положение разъема - I + III

	BG 63	BG 71	BG 80	BG 90	BG 100	BG 112	BG 132
<b>g1 / g1 Bre</b>	140	149	158	163	174	184	204 / 219
<b>n</b>	114	114	114	114	114	114	122
<b>p</b>	114	114	114	114	114	114	122

Трехфазные (тормозные) электродвигатели типоразмеров с 63 по 132 могут также поставляться со штекерным разъемом на двигателе. (Обозначение: **MS**)

Штекерный разъем устанавливается сбоку на клеммной коробке. Стандартное исполнение - со стороны кожуха вентилятора (II), также возможно положение разъема I или III. На корпусе разъема имеются 2 скобы для фиксации.

На двигателях BG 63 – 112 устанавливается штырьковый разъем типа HAN 10 ES/HAN 10 ESS. Потребитель должен использовать штекерного разъема типа HAN 10ES в исполнении с гнездом. (Изготвл. фирмой Harting). Для BG 132 на двигателе устанавливается штырьковый разъем типа HAN C-Modular.

Упомянутый разъем может быть установлен на двигателях с постоянной скоростью и двигателях с переключением числа пар полюсов (раздельные обмотки и включение по схеме Даландера). В этом же разьеме могут быть размещены контакты для подключения терморезистора и температурного сенсора, а также контакты для питания электромагнитного тормоза. Штекерный разъем двигателя поставляется без ответного разъема и снабжен крышкой для защиты от загрязнений.

### Технические характеристики BG 63 - 112:

Разъем: Han 10 ES/Han 10 ESS  
 Число контактов: 10  
 Ток: 16 A max.  
 Напряжение: 500 V max.

Специальная технология зажимного соединения, использующая натяжную пружину

### Технические характеристики BG 132:

Разъем: Han 10 C-Modular  
 Число контактов: 9  
 Ток: 40 A max.  
 Напряжение: 690 V max.

Соединение обжимом

Пожалуйста, направляйте запрос для получения более подробной информации

## Устройство блокировки обратного хода (RLS)

Устройства блокировки обратного хода применяются для того, чтобы предотвратить движение назад при выключенном двигателе под действием нагрузки.

Привод с устройством блокировки обратного хода может перемещаться только в направлении вращения. Направление вращения должно быть указано на валу привода. Желаемое направление вращения привода необходимо указывать при оформлении заказа.

(дополнительная информация на странице A31)

⚠ Соблюдайте осторожность при работе с двигателями, имеющими повышенное число полюсов (>4), при эксплуатации с преобразователем частоты: обязательно учитывайте частоту вращения при подъеме! Устройство блокировки обратного хода работает без износа только в том случае, если частота вращения выше частоты вращения при подъеме.

Типоразмер двигателя	RLS [Nm]	Частота вращения при подъеме n [об/мин]	Увеличение длины двигателя $x_{RLS}$ [mm]
80 S/L	130	860	64
90 S/L	130	860	75
100 L	130	860	91
112 M	370	750	93
132 S/M	370	750	107
160 M/L	890	670	167
180 MX/LX	890	670	171
200 L	1030	630	167
225 S/M	1030	630	167
250 M	2500	400	250
280 S/M	5800	320	280

## Эксплуатация с преобразователем частоты

Двигатели NORD предназначены для эксплуатации со стандартными преобразователями частоты (импульсными преобразователями). Благодаря применению провода с двухслойной эмалевой изоляцией и фазовой изоляции обмотки защищены от опасности, возникающей при высокой скорости повышения напряжения.

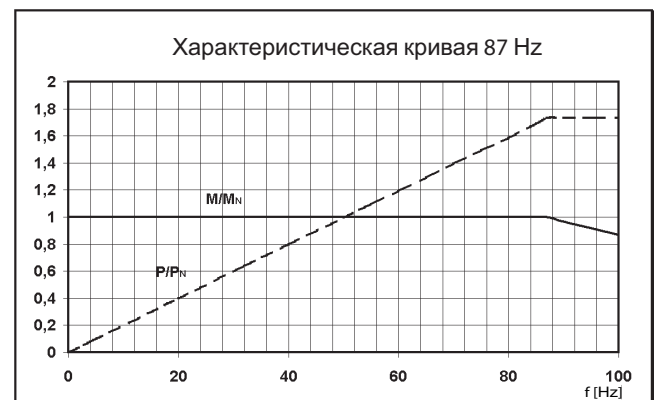
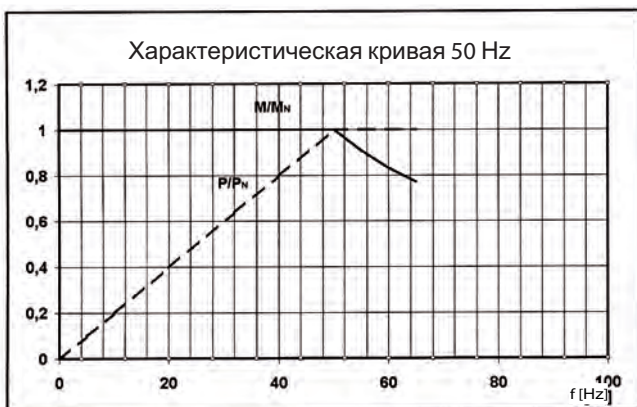
При эксплуатации с преобразователем выше 500 V для двигателей рекомендуется использовать фильтры du/dt или синусоидальные фильтры.

⚠ Настоятельно рекомендуется тепловая защита двигателя (TW, TF). (см. страницу F5)

## Характеристическая кривая 87 Hz

Двигатели рассчитанные на 230/400 V, 50 Hz при эксплуатации с преобразователем могут питаться от сети 400 V, 87 Hz, если они подключены по схеме «треугольник». В результате этого частота вращения и мощность повышаются до 173%, а момент вращения остается постоянным.

Преобразователь частоты необходимо выбирать в соответствии с повышенной мощностью. Для выбора редуктора обращайтесь за консультацией на фирму.





## Независимый вентилятор (F)

Для тех случаев применения, в которых двигатель подвергается большой тепловой нагрузке, за дополнительную плату может поставляться независимый вентилятор с собственным приводом.

Типичными примерами использования независимых вентиляторов являются приводные механизмы, управляемые через преобразователь частоты, и которые длительный промежуток времени при низкой частоте вращения электродвигателя работают с полным крутящим моментом, или приводные механизмы, работающие в тактовом режиме эксплуатации с большой частотой включения (режим эксплуатации S4). Независимые вентиляторы встроены в кожух вентилятора трехфазного электродвигателя. Величину удлинения необходимо взять из таблицы, приведенной на страницах F19/F20.

При этом следует учитывать, что независимый вентилятор подсоединяется отдельно от трехфазного электродвигателя. Рекомендуется дополнительная защита от перегрева с помощью датчика температуры (TF) на случай отказа вентилятора.

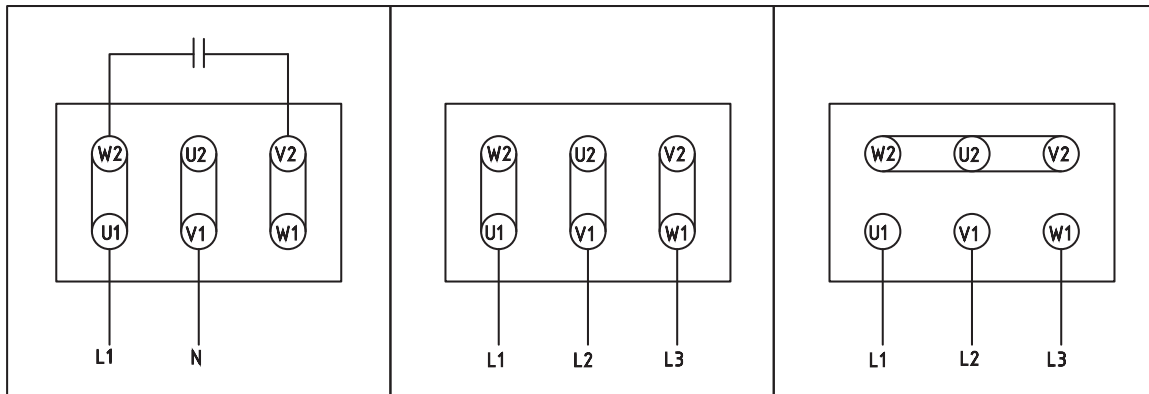
Обозначение **F** = независимый вентилятор имеет отдельную клеммную коробку

- для однофазного режима эксплуатации  
включение по схеме Штейнмеца (220 (230)V - 277 V) 50 + 60 Hz
- для трехфазного режима эксплуатации
  - включение по схеме «звезда» (380 V - 500 V) 50 Hz
  - включение по схеме «треугольник» (220 V - 290 V) 50 Hz
  - включение по схеме «звезда» (380 V - 575 V) 60 Hz
  - включение по схеме «треугольник» (220 V - 332 V) 60 Hz

У независимых вентиляторов типоразмеров 63 - 90 стандартно предусмотрено включение для однофазного режима, а для типоразмеров 100 и выше – включение в трехфазном режиме эксплуатации.

F	1~, 50 Hz				3~, 50 Hz Δ / λ					
	U <sub>N</sub> [V]	I <sub>N</sub> [mA]	P <sub>N</sub> [W]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	U <sub>N</sub> Δ [V]	I <sub>N</sub> Δ [mA]	U <sub>N</sub> λ [V]	I <sub>N</sub> λ [mA]	P <sub>N</sub> [W]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]
63 S/L	230 - 277	78 - 94	18,5 - 27	2960 - 2900	220 - 290	59 - 92	380 - 500	24 - 45	16,5 - 27	2830 - 2910
71 S/L	230 - 277	84 - 99	20 - 28	2780 - 2860	220 - 290	60 - 95	380 - 500	27 - 46	17,5 - 30	2780 - 2860
80 S/L	230 - 277	92 - 104	22 - 29	2530 - 2740	220 - 290	62 - 90	380 - 500	57 - 45	18 - 28,5	2640 - 2790
90 S/L	220 - 277	215 - 295	47 - 82	2870 - 2915	220 - 290	215 - 335	380 - 500	120 - 185	46 - 97	2875 - 2925
100 L/LA	220 - 277	240 - 310	53 - 86	2820 - 2885	220 - 290	225 - 345	380 - 500	125 - 190	48 - 100	2835 - 2900
112 M	220 - 277	265 - 305	59 - 85	2700 - 2830	220 - 290	225 - 330	380 - 500	130 - 180	48 - 95	2760 - 2860
132 S/M/MA	230 - 277	216 - 283	53 - 82	1440 - 1460	220 - 290	219 - 320	380 - 500	124 - 179	52 - 95	1430 - 1460
160 M/L	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450
180 MX/LX	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450
200 L	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450
225 S/M	230 - 277	342 - 446	85 - 128	1420 - 1450	220 - 290	361 - 523	380 - 500	207 - 291	74 - 155	1420 - 1450

### Монтажные схемы соединений независимых вентиляторов



Однофазный режим эксплуатации  
включение по схеме Штейнмеца  
220 (230)V – 277 V (50 + 60 Hz)

Трехфазный режим эксплуатации  
включение по схеме «треугольник» Δ  
220 V – 290 V (50 Hz)  
220 V – 332 V (60 Hz)

Трехфазный режим эксплуатации  
включение по схеме «звезда» λ  
380 V - 500 V (50Hz)  
380 V - 575 V (60Hz)

## Инкрементный энкодер (IG1, IG2 и IG4)

Современные области применения приводов часто требуют наличия обратной связи по частоте вращения. Для этого, как правило, используются инкрементные датчики.

Инкрементные датчики представляют собой электронные датчики вращения, поставляемые со стандартными промышленными интерфейсами и разнообразными техническими решениями.

В сочетании с преобразователями частоты переменного тока компании NORD предлагаются решения, отвечающие многим требованиям:

- применение большого диапазона регулирования, обеспечение высокой точности частоты вращения
- регулирование равномерности движения
- регулируемое позиционирование
- пусковые моменты
- высокий резерв перегрузки

## Установка

Датчики вращения могут устанавливаться на двигателях типоразмеров с 63 по 225. (BG250-315 по запросу) Двигатели могут иметь как стандартную крыльчатку, так и независимый вентилятор, могут быть выполнены с тормозом или без него. Датчики с полым валом, используемые фирмой Getriebbau NORD, устанавливаются на вал двигателя со стороны вентилятора и защищаются таким образом кожухом вентилятора. Такая установка гарантирует безопасное соединение датчика без скручивания. Подключение к электрической сети выполняется с помощью кабеля длиной 1,5 м.

Подключение возможно в отдельной клеммной коробке. Опция: **IG1K**, **IG2K** или **IG4K** (за дополнительную плату)

	Тип / Число делений		
	IG1 / 1024 IG2 / 2048 IG4 / 4096	IG11 / 1024 IG21 / 2048 IG41 / 4096	IG12 / 1024 IG22 / 2048 IG42 / 4096
интерфейс	TTL / RS 442	TTL / RS 422	HTL режим работы в противофазе
рабочее напряжение [V]	4...6	10...30	10...30
макс. частота на выходе [kHz]	300		
макс. рабочая частота вращения [об/мин]	12000		
температура окружающей среды [°C]	-40...+70		
тип защиты	IP65		
макс. потребление тока [mA]	150		

## Двигатели NORD могут поставляться со следующими типами датчиков:

### Абсолютный энкодер (AG)

Для установки на двигателях NORD предлагается следующий энкодер.

Тип: **CH 58 Multiturn**

- программируемое разрешение, макс. 8192 шагов за один оборот, 4096 оборотов
- интерфейсы: SSI, SSI с инкрементной дорожкой, Profibus
- подключение: с кабельный отвод, радиальное подключение полевой шины с 3-кабельным коннектором
- Питание: 24 V

Абсолютный энкодер, начиная с версии BG 80, монтируется под кожухом вентилятора, с подключением полевого устройства за пределами кожуха вентилятора. (BG 250 - 315 по запросу)

Установка абсолютных энкодеров другого поставщика выполняется по запросу.

### Опора датчика (SL)

По запросу для двигателей NORD с BG 63 по 132 поставляется исполнение с опорой датчика (SL). Выходной сигнал датчика состоит из двух сигналов прямоугольной формы, которые смещены по фазе на 90° и позволяют определять направление вращения. Число импульсов зависит от размеров опоры, оно может равняться 32, 48, 64 или 80!

### Решающее устройство (RE)

Возможна установка решающих устройств на двигатели NORD. Пожалуйста, направляйте запросы!



## Соглашение CEMEP



### Двигатели NORD с экономичным энергопотреблением

Соглашение CEMEP, классы энергетической эффективности с EFF1 по EFF3 (действительно для 3-фазных короткозамкнутых двигателей, 2-полюсных и 4-полюсных, закрытых, самоохлаждающихся, со стандартной мощностью согласно IEC от 1,1 kW до 90 kW, режим эксплуатации S1, 230/400 V и 400/690 V при 50 Hz)

Стандартные двигатели NORD относятся к типу исполнения в классе энергетической эффективности EFF2.

Также поставляются трехфазные электродвигатели NORD в классе энергетической эффективности EFF1.

⚠ Для типоразмера 112 MH/4 указанные в каталоге размеры двигателя увеличиваются на 25 mm (мм) (F16).

## EPACT / CSA

Также поставляются двигатели с экономичным энергопотреблением для американского рынка (США, Канада).

## Однофазные двигатели NORD

### EAR1, EHB1 (только 50 Hz)

Конструктивная серия EAR1, EHB1 заменяет серию EAR, EHB, которая уже подтвердила на практике свои превосходные характеристики. При этом она демонстрирует повышенный критический крутящий момент, широкий диапазон напряжений 220-240 V (и дополнительно согласно EN60034 +/-5%), тем самым обеспечивая повышенную надежность в эксплуатации.

### ECR (60 Hz)

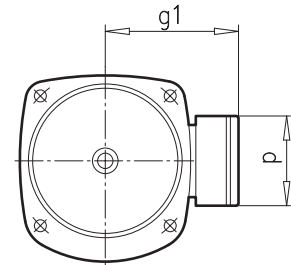
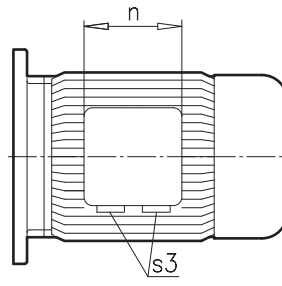
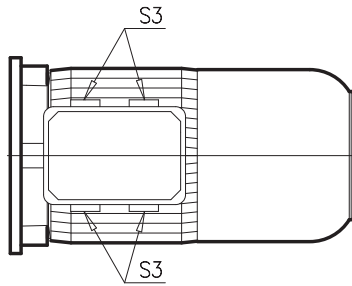
Конструктивная серия ECR предусмотрена для эксплуатации с высокими требованиями в условиях сети 60 Hz с 115 V или 230 V. Диапазон допустимых напряжений 115/230 V +/- 10% без дополнительного допуска. При использовании допуска для значений напряжения разрешается в течение длительного времени подвергать данные двигатели нагрузке на 15% большей величины. (SF 1.15).

### EST

Решение для включения по схеме Штейнмеца, отвечающее простым требованиям, по доступной цене.

## Кабельные вводы

63 - 132 BRE



	S3	S3 (BRE)	S3 (EKK)
63 S/L	2x M20 x 1,5	4x M20 x 1,5	2x M16 x 1,5
71 S/L	2x M20 x 1,5	4x M20 x 1,5	2x M16 x 1,5
80 S/L	2x M25 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
90 S/L	2x M25 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
100 L	2x M32 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
112 M	2x M32 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M20 x 1,5
132 S/M	2x M32 x 1,5	4x M25 x 1,5	2x M25 x 1,5
160 M/L	2x M40 x 1,5	2x M40 x 1,5	--
180 MX/LX	2x M40 x 1,5	2x M40 x 1,5	--
200 L	2x M50 x 1,5	2x M50 x 1,5	--
225 S/M	2x M50 x 1,5	2x M50 x 1,5	--
250 M	2x M63 x 1,5	2x M63 x 1,5	--
280 S/M	2x M63 x 1,5	2x M63 x 1,5	--
315 S/M/L	2x M63 x 1,5	--	--



1500 min <sup>-1</sup> 50 Hz				230/400V & 400/690V - S1										EFF2	
	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> (230/400V) [A]	I <sub>N</sub> (400/690V) [A]	cos φ	η(4/4xP <sub>N</sub> ) [%]	η(3/4xP <sub>N</sub> ) [%]		M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	L <sub>PA</sub> dB (A)	L <sub>WA</sub> dB (A)	J [kgm <sup>2</sup> ]
63S/4	0,12	1335	0,95 / 0,55		0,64	49,9	*	*	0,86	2,7	2,7	2,9	44	52	0,00021
63L/4	0,18	1360	1,18 / 0,68		0,64	56,2	*	*	1,26	2,5	2,6	3,3	44	52	0,00028
71S/4	0,25	1380	1,32 / 0,76		0,77	61,6	*	*	1,73	2,2	2,1	3,3	49	57	0,00072
71L/4	0,37	1380	1,89 / 1,09		0,71	64,4	*	*	2,56	2,3	2,5	4,2	49	57	0,00086
80S/4	0,55	1375	2,63 / 1,52		0,73	71,5	*	*	3,82	1,9	2,0	3,3	51	59	0,00109
80L/4	0,75	1375	3,64 / 2,10		0,74	69,6	*	*	5,21	2,0	2,1	3,5	51	59	0,00145
90S/4	1,10	1395	4,87 / 2,81		0,74	76,2	75,9	EFF2	7,53	2,3	2,6	4,4	53	61	0,00235
90L/4	1,50	1395	6,15 / 3,55		0,78	78,5	78,2	EFF2	10,3	2,3	2,6	4,8	53	61	0,00313
100L/4	2,20	1440	9,04 / 5,22		0,74	81,1	81,1	EFF2	14,6	2,3	3,0	5,1	56	64	0,0045
100LA/4	3,00	1415		6,54 / 3,78	0,80	82,6	82,4	EFF2	20,2	2,5	2,9	5,4	56	64	0,006
112M/4	4,00	1445		8,30 / 4,79	0,80	86,0	84,0	EFF2	26,4	2,3	2,8	5,3	58,	66	0,011
132S/4	5,50	1445		11,4 / 6,56	0,81	85,8	85,4	EFF2	36,5	2,1	2,7	5,5	64	72	0,024
132M/4	7,50	1445		14,8 / 8,55	0,84	87,0	86,0	EFF2	49,6	2,5	2,8	5,5	64	72	0,032
132MA/4	9,20	1450		18,8 / 10,9	0,80	87,4	*	*	60,6	2,6	3,1	6,0	64	72	0,035
160M/4	11,0	1460		22,0 / 12,7	0,81	89,0	89,0	EFF2	72,0	2,3	2,7	6,5	67	75	0,061
160L/4	15,0	1460		28,8 / 16,6	0,84	89,9	90,0	EFF2	98,1	2,7	3,1	6,7	67	75	0,082
180MX/4	18,5	1460		35,7 / 20,6	0,82	90,7	90,7	EFF2	121	3,1	3,1	7,1	67	75	0,095
180LX/4	22,0	1460		43,4 / 25,0	0,82	90,9	90,7	EFF2	144	3,1	3,1	6,9	67	75	0,115
200L/4	30,0	1465		55,0 / 32,0	0,86	91,8	91,8	EFF2	196	2,6	3,2	7,0	65	78	0,240
225S/4	37,0	1470		66,0 / 38,0	0,87	92,9	92,9	EFF2	240	2,8	3,2	7,0	65	78	0,320
225M/4	45,0	1470		80,0 / 46,0	0,87	93,4	93,4	EFF2	292	2,8	3,3	7,7	65	78	0,360
250M/4	55,0	1480		100 / 58,0	0,85	93,5	93,8	EFF2	355	2,4	2,8	6,1	67	80	0,690
280S/4	75,0	1485		136 / 79,0	0,85	94,2	94,1	EFF2	482	2,5	3,0	7,1	70	83	1,20
280M/4	90,0	1485		160 / 92,0	0,86	94,6	94,6	EFF2	579	2,5	3,0	7,4	70	83	1,40
315S/4	110	1488		198 / 114	0,85	94,6	*	*	706	2,5	2,8	6,4	70	83	1,90
315M/4	132	1488		235 / 136	0,85	95,2	*	*	847	2,7	2,9	6,8	70	83	2,30
315MA/4	160	1486		280 / 162	0,86	95,7	*	*	1028	2,7	2,8	6,8	70	83	2,90
315L/4	200	1486		340 / 196	0,88	95,9	*	*	1285	2,6	2,8	6,5	70	83	3,50



**1500 / 1800 min<sup>-1</sup>  
50 / 60 Hz**

**S1**

	50 Hz						60 Hz				
	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	230/400V I <sub>N</sub> [A]	400/690V I <sub>N</sub> [A]	380V I <sub>N</sub> [A]	420V I <sub>N</sub> [A]	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	440V I <sub>N</sub> [A]	460V I <sub>N</sub> [A]	480V I <sub>N</sub> [A]
63S/4	0,12	1335	0,95 / 0,55	0,55 / 0,32	0,53	0,63	0,14	1635	0,50	0,54	0,57
63L/4	0,18	1360	1,18 / 0,68	0,68 / 0,39	0,65	0,75	0,21	1660	0,63	0,65	0,71
71S/4	0,25	1380	1,32 / 0,76	0,76 / 0,44	0,76	0,76	0,29	1655	0,76	0,76	0,76
71L/4	0,37	1380	1,89 / 1,09	1,09 / 0,63	1,07	1,12	0,43	1680	1,05	1,05	1,08
80S/4	0,55	1375	2,63 / 1,52	1,52 / 0,88	1,52	1,54	0,63	1650	1,50	1,50	1,52
80L/4	0,75	1375	3,64 / 2,10	2,10 / 1,22	1,95	2,2	0,86	1650	2,00	2,10	2,20
90S/4	1,10	1395	4,87 / 2,81	2,81 / 1,63	2,80	2,90	1,27	1675	2,85	2,78	2,81
90L/4	1,50	1395	6,15 / 3,55	3,55 / 2,05	3,50	3,50	1,73	1675	3,65	3,55	3,50
100L/4	2,20	1440	9,04 / 5,22	5,22 / 3,00	5,20	5,60	2,55	1725	5,20	5,20	5,35
100LA/4	3,00	1415	11,3 / 6,54	6,54 / 3,78	6,35	6,82	3,45	1700	6,73	6,35	6,54
112M/4	4,00	1445	14,4 / 8,3	8,30 / 4,79	8,60	7,75	4,60	1735	8,70	8,60	8,30
132S/4	5,50	1445	19,7 / 11,4	11,4 / 6,56	11,8	11,9	6,30	1730	11,8	10,9	11,7
132M/4	7,50	1445	25,6 / 14,8	14,8 / 8,55	15,3	14,2	8,60	1735	15,3	14,6	14,8
132MA/4	9,20	1450	32,6 / 18,8	18,8 / 10,9	19,1	18,9	10,6	1745	18,7	18,1	18,1
160M/4	11,0	1460	38,0 / 22,0	22,0 / 12,7	22,8	22,2	12,6	1760	22,3	22,0	21,6
160L/4	15,0	1460	49,9 / 28,8	28,8 / 16,6	29,8	28,3	17,3	1760	29,8	28,8	28,3
180MX/4	18,5	1460	61,8 / 35,7	35,7 / 20,6	36,6	35,7	21,3	1760	35,8	35,1	34,4
180LX/4	22,0	1460	75,0 / 43,4	43,4 / 25,0	44,1	43,1	25,3	1760	42,8	41,2	41,5
200L/4	30,0	1465	95 / 55	55 / 32	57	54	34,5	1760	57	55	54
225S/4	37,0	1470	114 / 66	66 / 38	69	64	42,5	1770	69	66	64
225M/4	45,0	1470	139 / 80	80 / 46	84	78	52	1770	83	80	78
250M/4	55,0	1480	173 / 100	100 / 58	104	98	63	1780	104	99	97
280S/4	75,0	1485	236 / 136	136 / 79	144	132	86	1785	136	132	130
280M/4	90,0	1485	277 / 160	160 / 92	168	156	104	1785	166	158	154
315S/4	110	1488	—	198 / 114	205	194	127	1786	205	198	194
315M/4	132	1488	—	235 / 136	245	230	152	1788	245	235	230
315MA/4	160	1486	—	280 / 162	295	275	184	1786	295	275	270
315L/4	200	1486	—	340 / 196	360	330	230	1786	360	340	330


**1000 min<sup>-1</sup>  
50 Hz**
**230/400V & 400/690V - S1**

	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> 230/400V I <sub>N</sub> [A]	I <sub>N</sub> 400/690V I <sub>N</sub> [A]	cos φ	η [%]	M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]
63S/6	0,09	850	0,85/0,49		0,67	39,6	1,01	2,00	2,00	1,8	0,00028
63L/6	0,12	865	1,13/0,65		0,62	42,8	1,32	2,10	2,10	1,9	0,00035
71S/6	0,18	910	1,23/0,71		0,67	54,0	1,89	2,20	2,30	2,8	0,00091
71L/6	0,25	920	1,59/0,92		0,67	58,5	2,60	2,50	2,60	3,2	0,0012
80S/6	0,37	930	2,11/1,22		0,70	62,5	3,80	2,40	2,60	3,7	0,0022
80L/6	0,55	920	2,67/1,54		0,74	69,7	5,71	1,85	2,05	3,3	0,0028
90S/6	0,75	915	3,85/2,22		0,73	66,8	7,83	2,20	2,40	3,8	0,0037
90L/6	1,10	910	5,14/2,97		0,77	69,4	11,5	1,90	2,20	3,6	0,005
100L/6	1,50	940	6,63/3,83		0,74	76,4	15,2	2,40	2,66	4,6	0,010
112M/6	2,20	950	9,30/5,40		0,73	80,5	22,1	1,60	2,40	4,6	0,018
132S/6	3,00	965		7,30/4,22	0,72	82,4	29,7	1,55	1,90	3,2	0,031
132M/6	4,00	960		9,10/5,30	0,76	93,6	39,8	1,45	1,90	3,2	0,038
132MA/6	5,50	945		12,4/7,16	0,76	84,3	55,6	1,45	1,90	3,7	0,045

**1500 / 3000 min<sup>-1</sup>  
50 Hz**
**400V Δ / YY - S1**

	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> (400V) [A]	cos φ	η [%]	M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]
71S/4-2	0,21	1410	0,66	0,73	63,2	1,42	2,14	2,32	2,32	0,00072
	0,28	2780	0,80	0,86	58,6	0,96	2,46	2,70	2,70	
71L/4-2	0,30	1385	0,98	0,75	59,2	2,07	2,08	2,13	2,13	0,00086
	0,45	2715	1,30	0,88	56,7	1,58	1,57	1,86	1,86	
80S/4-2	0,48	1390	1,30	0,77	68,9	3,30	1,70	1,82	1,82	0,00109
	0,60	2785	1,66	0,82	63,9	2,06	1,81	2,04	2,04	
80L/4-2	0,70	1355	1,84	0,79	69,9	4,93	1,64	1,74	1,74	0,00145
	0,85	2770	2,34	0,80	65,5	2,93	2,02	2,05	2,05	
90S/4-2	1,10	1400	2,68	0,84	70,8	7,50	1,55	2,08	2,08	0,00235
	1,40	2780	3,50	0,88	66,0	4,81	1,62	2,08	2,08	
90L/4-2	1,50	1380	3,50	0,81	76,0	10,38	2,01	2,14	2,14	0,00313
	1,90	2775	4,70	0,82	70,8	6,54	2,32	2,29	2,29	
100L/4-2	2,00	1400	4,60	0,75	83,7	13,64	1,74	2,04	2,04	0,0045
	2,40	2380	5,50	0,85	74,1	8,10	2,04	2,17	2,17	
100LA/4-2	2,60	1380	5,62	0,87	76,4	17,99	1,77	2,06	2,06	0,0060
	3,10	2825	6,71	0,88	76,0	10,48	2,10	2,24	2,24	
112M/4-2	3,70	1435	7,90	0,84	80,2	24,62	1,95	2,60	2,60	0,0110
	4,40	2905	9,60	0,83	80,0	14,46	2,42	3,04	3,04	
132S/4-2	4,70	1465	9,30	0,84	87,4	30,64	1,93	2,48	2,48	0,0233
	5,90	2905	12,0	0,88	80,3	19,39	2,30	2,68	2,68	
132M/4-2	6,50	1450	13,0	0,83	87,0	42,81	2,20	2,62	2,62	0,0317
	8,00	2915	18,0	0,79	81,2	26,21	2,56	2,90	2,90	
160M/4-2	9,30	1455	18,3	0,85	87,0	61,04	2,00	2,60	2,60	0,0430
	11,5	2930	23,4	0,89	80,0	37,48	1,80	2,40	2,40	
160L/4-2	13,0	1455	25,6	0,84	88,0	85,33	2,50	3,00	3,00	0,06
	17,0	2930	32	0,88	87,0	55,41	2,80	3,00	3,00	
180M/4-2	15,0	1470	29,0	0,83	90,0	97,45	2,10	2,70	2,70	0,13
	18,0	2950	37,5	0,80	87,0	58,27	2,20	3,20	3,20	
180L/4-2	18,0	1465	34,5	0,84	90,0	117,34	2,00	2,60	2,60	0,15
	21,5	2950	42,0	0,85	87,0	69,60	2,20	3,10	3,10	
200L/4-2	26,0	1465	48,5	0,86	90,0	169,50	2,60	2,80	2,80	0,24
	31,0	2940	61,0	0,85	87,0	100,70	2,60	3,30	3,30	



**750 / 3000 min<sup>-1</sup>** **400V Y / Y - S3-40% WU**  
**50 Hz**

	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> (400V) [A]	cos φ	η [%]	M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]
71S/8-2WU	0,045	645	0,47	0,60	23,0	0,67	2,60	2,60	1,50	0,00072
	0,220	2150	0,84	0,95	39,8	0,98	1,50	1,60	1,90	
71L/8-2WU	0,06	660	0,57	0,61	24,9	0,87	2,76	3,00	1,58	0,00086
	0,30	2290	0,92	0,96	49,0	1,25	1,30	1,76	2,39	
80S/8-2WU	0,10	660	0,73	0,57	34,7	1,45	2,00	2,28	1,64	0,00109
	0,45	2715	1,37	0,77	61,6	1,58	2,02	2,78	3,07	
80L/8-2WU	0,13	585	0,74	0,70	36,2	2,12	1,41	1,46	1,62	0,00145
	0,55	2620	1,47	0,90	60,0	2,00	2,10	2,05	3,33	
90S/8-2WU	0,20	660	1,31	0,59	37,4	2,89	2,04	2,25	1,83	0,00235
	0,80	2800	2,50	0,87	53,0	2,73	2,90	3,08	3,92	
90L/8-2WU	0,30	650	1,66	0,59	44,2	4,41	1,66	1,88	1,87	0,00313
	1,20	2825	3,17	0,79	69,2	4,06	2,27	2,81	4,16	
100L/8-2WU	0,40	670	1,77	0,61	53,5	5,70	2,09	2,19	2,37	0,0045
	1,60	2745	4,00	0,87	66,4	5,57	2,21	2,55	3,93	
100LA/8-2WU	0,55	630	2,43	0,62	52,7	8,34	1,50	2,30	2,10	0,0060
	2,20	2735	5,35	0,85	69,8	7,68	2,00	2,60	4,40	
112M/8-2WU	0,75	680	3,15	0,56	61,4	10,5	2,20	2,33	2,51	0,0110
	3,00	2865	6,94	0,83	75,2	10,0	2,69	3,45	5,95	
132S/8-2WU	1,00	685	4,02	0,63	57,0	13,9	1,78	1,95	2,49	0,0240
	4,00	2810	8,80	0,91	72,1	13,6	2,35	2,31	4,77	
132M/8-2WU	1,40	700	5,26	0,61	63,0	19,1	1,90	2,31	2,83	0,0317
	5,50	2830	10,7	0,93	79,8	18,6	2,28	2,49	5,31	
160M/8-2WU	1,90	705	6,20	0,63	70,0	25,7	2,00	2,20	3,50	0,040
	7,50	2865	15,8	0,89	77,0	25,0	2,10	2,30	5,50	
160L/8-2WU	2,50	710	8,20	0,62	71,0	33,6	2,00	2,30	3,60	0,054
	10,0	2880	20,0	0,90	80,0	33,2	2,30	2,50	6,40	

**1500 min<sup>-1</sup>** **230/400V & 400/690V - S1** **EFF1**  
**50 Hz**

	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> (230/400V) [A]	I <sub>N</sub> (400/690V) [A]	cos φ	η(4/4xP <sub>N</sub> ) [%]	η(3/4xP <sub>N</sub> ) [%]	M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	L <sub>PA</sub> dB(A)	L <sub>WA</sub> dB(A)	J [kgm <sup>2</sup> ]
90SH/4	1,1	1430	4,35 / 2,51		0,75	84,0	85,1	7,35	2,8	3,1	5,2	53,2	61,2	0,00344
90LH/4	1,5	1435	6,22 / 3,59		0,71	85,0	85,3	9,98	3,6	3,7	5,6	53,2	61,2	0,00391
100LH/4	2,2	1465	8,45 / 4,88		0,74	87,5	87,9	14,34	3,3	4,0	6,9	55,7	63,8	0,0075
112SH/4	3,0	1460		6,70 / 3,87	0,72	87,4	90,0	19,62	3,3	4,2	7,2	58,2	66,2	0,0119
112MH/4*	4,0	1455		8,90 / 5,10	0,74	88,3	90,2	26,25	3,3	4,0	6,9	58,2	66,2	0,0128
132SH/4	5,5	1450		10,6 / 6,14	0,87	89,2	89,7	36,20	2,1	2,8	6,2	64,3	72,5	0,0317
132MH/4	7,5	1470		15,5 / 8,95	0,77	90,8	91,0	48,72	2,9	3,5	6,6	64,3	72,5	0,0354
160MH/4	11,0	1475		20,5 / 11,9	0,82	91,9	92,5	71,20	3,7	3,8	8,6	66,6	74,9	0,0953
160LH/4	15,0	1475		28,8 / 16,6	0,81	92,4	92,9	97,10	3,8	3,8	6,9	66,6	74,9	0,115
180MH/4	18,5	1465		34,5 / 19,9	0,84	92,5	93,0	121	2,5	3,2	7,0	63	76	0,15
180LH/4	22,0	1465		40,5 / 23,4	0,84	93,0	93,4	143	2,6	3,4	7,3	63	76	0,19
200LH/4	30,0	1465		53,0 / 30,6	0,87	93,5	94,0	196	2,6	3,2	7,0	65	78	0,32
225SH/4	37,0	1480		67 / 39	0,85	94,0	94,4	239	2,7	3,0	6,8	60	73	0,40
225MH/4	45,0	1480		81 / 47	0,85	94,5	94,7	290	2,8	3,0	6,9	60	73	0,49
250MH/4	55,0	1485		96 / 55	0,87	95,1	95,3	354	2,6	3,0	7,5	65	78	0,86
280SH/4	75,0	1485		130 / 75	0,87	95,1	95,2	482	2,5	2,9	6,8	67	80	1,4
280MH/4	90,0	1486		158 / 91	0,86	95,4	95,5	578	2,7	3,1	7,5	67	80	1,7

\* ⇒ F12



### EAR1

1500 min <sup>-1</sup> 50 Hz									1 ~ 230 V - S1									
	P <sub>N</sub>	n <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	cos φ	M <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>										
	[kW]	[min <sup>-1</sup> ]	[A]		[Nm]													
63 L/4 EAR1	0,12	1405	1,22	0,95	0,81	2,30	2,32	3,20										
63 LA/4 EAR1	0,18	1405	1,71	0,91	1,23	2,44	2,14	3,30										
71 L/4 EAR1	0,25	1430	1,96	0,95	1,66	2,10	2,19	4,10										
71 LA/4 EAR1	0,37	1425	2,90	0,90	2,49	2,12	2,19	4,57										
80 L/4 EAR1	0,55	1440	3,87	0,90	3,67	2,07	2,16	4,27										
80 LA/4 EAR1	0,75	1435	5,10	0,90	4,97	2,20	1,93	4,29										
90 L/4 EAR1	1,10	1445	7,54	0,87	7,27	2,20	2,03	4,83										
90 LB/4 EAR1	1,50	1425	9,02	0,94	9,99	2,20	1,90	5,25										

### EHB1

1500 min <sup>-1</sup> 50 Hz										1 ~ 230 V - S1									
	P <sub>N</sub>	n <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	cos φ	M <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J										
	[kW]	[min <sup>-1</sup> ]	[A]		[Nm]				[kgm <sup>2</sup> ]										
63 L/4 EHB1	0,12	1405	1,22	0,96	0,81	0,90	2,32	2,46	0,00028										
63 LA/4 EHB1	0,18	1405	1,71	0,91	1,23	0,98	2,14	2,60	0,00035										
71 L/4 EHB1	0,25	1430	1,96	0,95	1,66	0,60	2,19	3,36	0,00086										
71 LA/4 EHB1	0,37	1425	2,90	0,90	2,49	0,68	2,19	3,48	0,00115										
80 L/4 EHB1	0,55	1440	3,87	0,90	3,67	0,33	2,16	3,86	0,00145										
80 LA/4 EHB1	0,75	1435	5,10	0,90	4,97	0,38	1,93	3,52	0,00195										
90 L/4 EHB1	1,10	1445	7,54	0,87	7,27	0,21	2,03	4,22	0,00313										
90 LB/4 EHB1	1,50	1425	9,02	0,94	9,99	0,32	1,90	4,04	0,00391										

### EST

1500 min <sup>-1</sup> 50 Hz									1800 min <sup>-1</sup> 60 Hz									
1 ~ 230 V - S1									1 ~ 230 V - S1									
	P <sub>N</sub>	n <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	cos φ	M <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>		P <sub>N</sub>	n <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	cos φ	M <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J
	[kW]	[min <sup>-1</sup> ]	[A]		[Nm]					[kW]	[min <sup>-1</sup> ]	[A]		[Nm]				[kgm <sup>2</sup> ]
63 S/4 EST	0,09	1390	0,97	0,98	0,62	0,81	1,94	1,6	0,0002	0,09	1665	0,96	0,98	0,52	0,85	1,88	1,8	0,0002
63 L/4 EST	0,12	1405	1,19	0,98	0,82	0,74	2,20	1,9	0,0003	0,12	1695	1,20	0,98	0,62	0,81	1,96	1,9	0,0003
71 S/4 EST	0,18	1425	1,54	0,98	1,21	0,66	1,98	2,5	0,0007	0,18	1710	1,63	0,98	1,00	0,60	2,10	2,1	0,0007
71 L/4 EST	0,25	1420	1,94	0,98	1,68	0,54	1,85	2,7	0,0009	0,25	1700	2,09	0,98	1,40	0,57	1,79	2,3	0,0009
80 S/4 EST	0,37	1425	2,62	0,96	2,48	0,44	1,50	2,6	0,0011	0,37	1720	2,38	0,98	2,05	0,20	1,30	2,4	0,0011
80 L/4 EST	0,55	1420	3,60	0,96	3,70	0,46	1,30	2,6	0,0001	0,55	1700	3,49	0,98	3,09	0,26	1,30	2,2	0,0001
90 S/4 EST	0,75	1435	4,60	0,96	4,99	0,40	1,64	3,6	0,0024	0,75	1730	4,62	0,98	4,14	0,38	1,50	3,1	0,0024
90 L/4 EST	1,10	1435	6,46	0,96	7,32	0,27	1,55	3,4	0,0031	1,10	1725	6,31	0,98	6,09	0,13	1,40	3,2	0,0031



## ECR

**1800 min<sup>-1</sup>  
60 Hz**

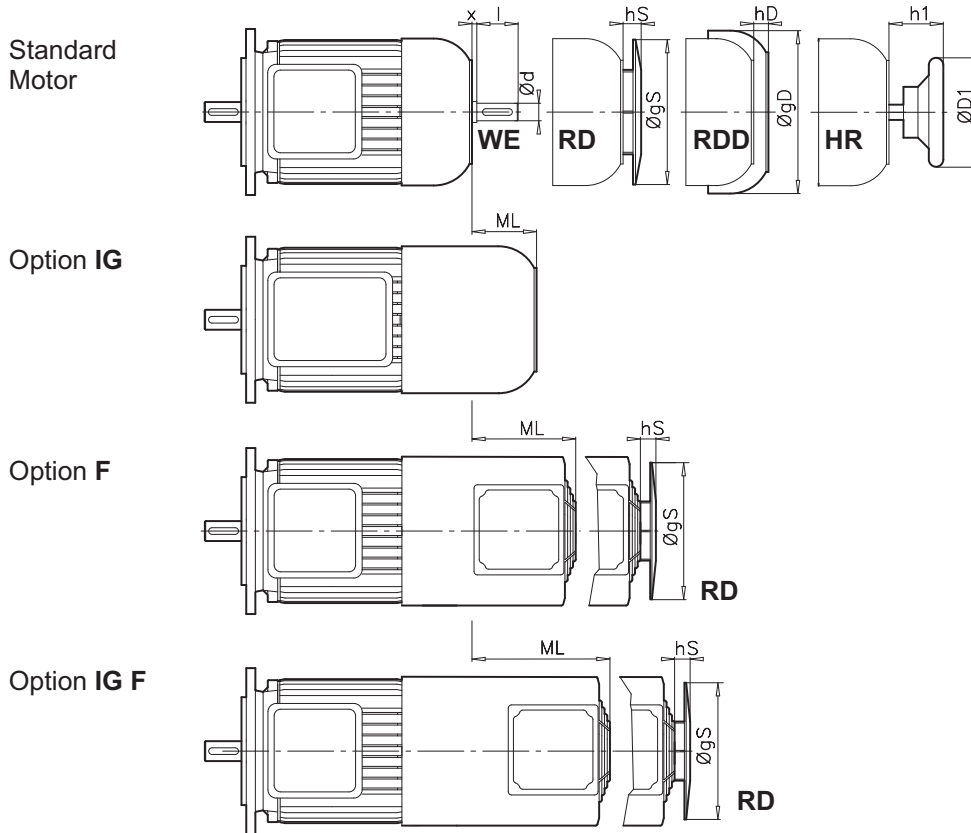
**1 ~ 115 / 230 V - S1**

	P <sub>N</sub>		SF	n <sub>N</sub>		I <sub>N</sub>		cos φ	
	[kW]	[HP]		(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)
63LA/4 ECR	0,12	0,16	1,35	1740	1740	3,30	1,57	0,66	0,70
71L/4 ECR	0,18	0,25	1,35	1760	1750	3,46	1,89	0,89	0,92
71LA/4 ECR	0,25	0,33	1,35	1750	1750	5,40	2,65	0,69	0,71
80L/4 ECR	0,37	0,50	1,35	1765	1765	6,55	3,40	0,80	0,79
80LA/4 ECR	0,55	0,75	1,35	1760	1760	9,40	4,70	0,71	0,72
90L/4 ECR	0,75	1,00	1,35	1770	1770	11,85	5,94	0,79	0,78
90LB/4 ECR	1,10	1,50	1,35	1765	1760	15,25	7,62	0,85	0,84
90LX/4 ECR	1,50	2,00	1,35	1745	1735	20,30	10,40	0,86	0,83

**1800 min<sup>-1</sup>  
60 Hz**

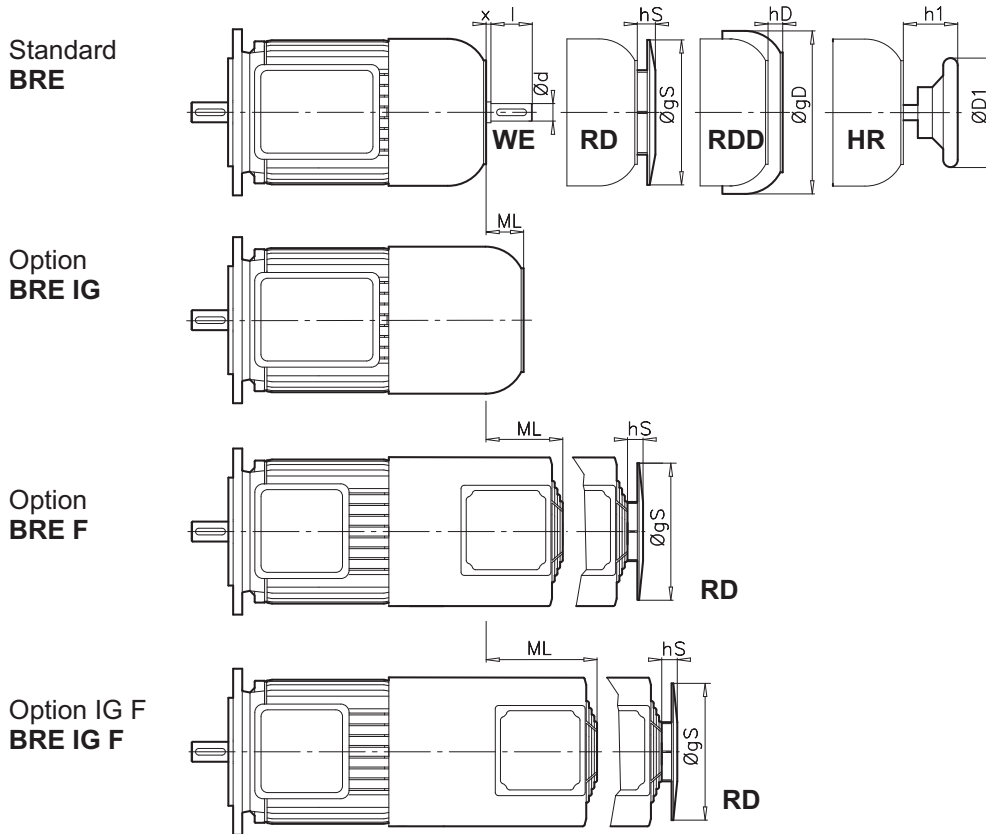
**1 ~ 115 / 230 V - S1**

	M <sub>N</sub>		M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>		M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>		I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>		J kgm <sup>2</sup>
	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	(115V)	(230V)	
63 LA/4 ECR	0,66	0,66	2,50	2,50	3,48	3,64	3,40	3,60	0,00035
71L/4 ECR	1,00	1,02	2,10	2,40	3,30	3,27	4,50	5,20	0,00086
71LA/4 ECR	1,40	1,40	2,10	2,20	3,00	2,90	4,50	4,70	0,00115
80L/4 ECR	2,01	2,01	2,40	2,19	3,38	3,28	5,57	5,68	0,00145
80LA/4 ECR	3,00	3,00	2,55	2,70	2,90	2,83	5,13	5,17	0,00195
90L/4 ECR	4,10	4,10	2,30	2,27	2,90	3,10	6,30	6,80	0,00313
90LB/4 ECR	6,00	6,00	2,00	2,08	2,76	2,87	5,73	6,50	0,00391
90LX/4 ECR	8,20	8,20	1,70	1,45	2,30	2,30	5,40	5,20	0,00391



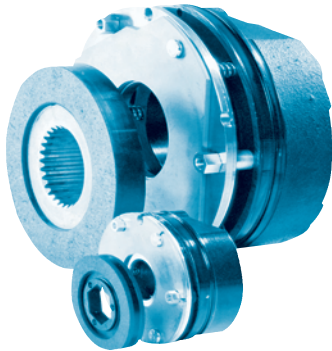
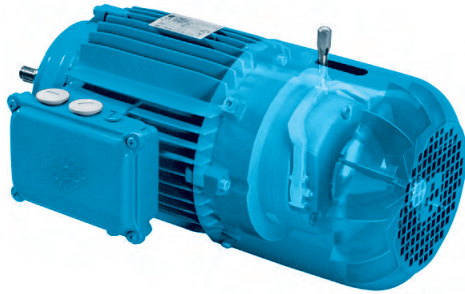
Standard Motor	WE			RD		RDD		HR		IG	F	IG F	F RD / IG F RD	
	d	l	x	gS	hS	gD	hD	D1	h1	ML	ML	ML	gS	hS
63 S/L	11	23	0	123	12	153	27	100	39	56	88	158	133	37
71 S/L	11	23	1	138	12	169	24	100	40	56	89	144	150	37
80 S/L	14	30	3	156	16	183	31	100	49	61	90	140	170	40
90 S/L	19	40	7	176	16	201	31	160	67	72	104	149	188	30
100 L	24	50	6	194	16	225	28	160	75	69	95	155	210	28
112 M	24	50	4	218	16	265	38	160	74	68	99	149	249	33
132 S/M	32	80	18	257	18	318	41	200	116	63	115	155	300	25
160 M/L	38	80	23	250	53	367	45	250	120	75	165	176	338	32
180 MX/LX	*			340	80	403	70	*		105	149	199	338	32
200 L	55	110	17	340	80	450	82	-	-	207	156	207	338	32
225 S	55	110	17	340	80	450	82	-	-	207	156	207	338	32
225 M	55	110	17	340	80	450	82	-	-	207	156	207	338	32
250 M	60	140	5	470	100	570	82	-	-	*	135	*	*	*
280 S	65	140	5	525	110	625	82	-	-	*	160	*	*	*
280 M	65	140	5	525	110	625	82	-	-	*	160	*	*	*
315 S	70	140	5	590	110	700	82	-	-	*	160	*	*	*
315 M	70	140	5	590	110	700	82	-	-	*	160	*	*	*
315 L	70	140	5	590	110	700	82	-	-	*	160	*	*	*

\* auf Anfrage / on request / sur demande



Bremsmotor BRE	WE			RD		RDD		HR		IG	F	IG F	F RD / IG F RD	
	d	l	x	gS	hS	gD	hD	D1	h1	ML	ML	ML	gS	hS
63 S/L	11	23	3,5	123	12	153	26	100	43	62	90	125	133	37
71 S/L	11	23	3,5	138	12	169	24	100	43	74	94	139	150	37
80 S/L	14	30	4	156	16	183	31	100	50	56	89	139	170	40
90 S/L	14	30	8	176	16	201	31	160	68	70	100	145	188	30
100 L	24	50	10	194	16	225	22	160	78	71	105	140	210	28
112 M	24	50	7	218	16	265	38	160	77	64	105	140	249	33
132 S/M	32	80	10	257	18	320	41	200	108	65	125	155	300	25
160 M/L	38	80	19	310	19	367	45	250	116	39	130	165	338	32
180 MX/LX	*			348	19	403	70	*		50	145	215	338	32
200 L	55	110	17	385	40	450	82	–	–	150	140	215	338	32
225 S	55	110	17	385	40	450	82	–	–	207	140	215	338	32
225 M	55	110	17	385	40	450	82	–	–	207	140	215	338	32
250 M	48	110	5	470	100	570	82	–	–	*	135	*	*	*
280 S	48	110	5	525	110	625	82	–	–	*	160	*	*	*
280 M	48	110	5	525	110	625	82	–	–	*	160	*	*	*
315 S	*													
315 M	*													
315 L	*													

\* auf Anfrage / on request / sur demande



## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОММЕНТАРИЙ

Описание .....	G2
Номенклатура тормозов.....	G3
Опции .....	G3
Номенклатура выпрямителей .....	G3
Типы защиты .....	G4
Схемы тормозов .....	G4
Тормозной момент .....	G4-G6
Регулирование тормозного момента .....	G6

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Описание типа электрического исполнения .....	G6
Характеристики коммутации тормозов .....	G7
Латунная фольга .....	G7
Повышение эффективности торможения.....	G7
Токоприемное реле .....	G8
Нагрев во время простоя .....	G8
Микровыключатели .....	G8
Технические данные выпрямителей, поставляемых компанией NORD .....	G9
Напряжение питающей сети для тормозов.....	G10
Продолжительность коммутации тормозов .....	G11

## СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТИПЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Тормоза, применяемые в театральных помещениях .....	G12
--	-----

## ВЫБОР РАЗМЕРОВ ТОРМОЗА

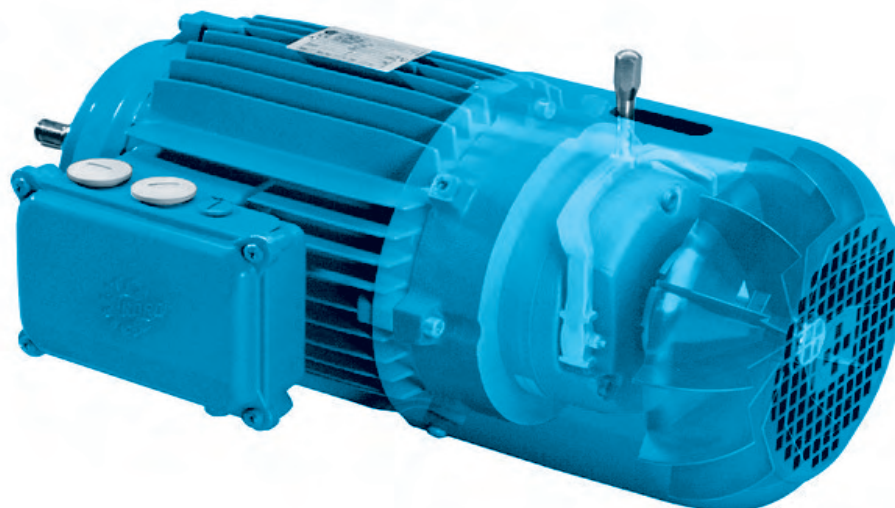
Формулы расчета параметров .....	G13
Расшифровка кратких обозначений .....	G13

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТОРМОЗОВ

Таблица данных для тормозов .....	G14
-----------------------------------	-----

## ВАРИАНТЫ КОММУТАЦИИ ТОРМОЗНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Схемы электрических соединений .....	G15-G18
--------------------------------------	---------



## Двигатели с тормозом NORD

оснащены пружинными тормозами постоянного тока. Тормоза препятствуют самопроизвольному вращению механизмов (как, например, стояночный тормоз) или останавливают их вращение (как, например, рабочий тормоз или тормоз, действующий при аварийном отключении).

## Воздействие на окружающую среду

Тормозные диски не содержат асбеста.

## Безопасность

Режим торможения включается при прекращении подачи тока. (принцип замкнутого тока).

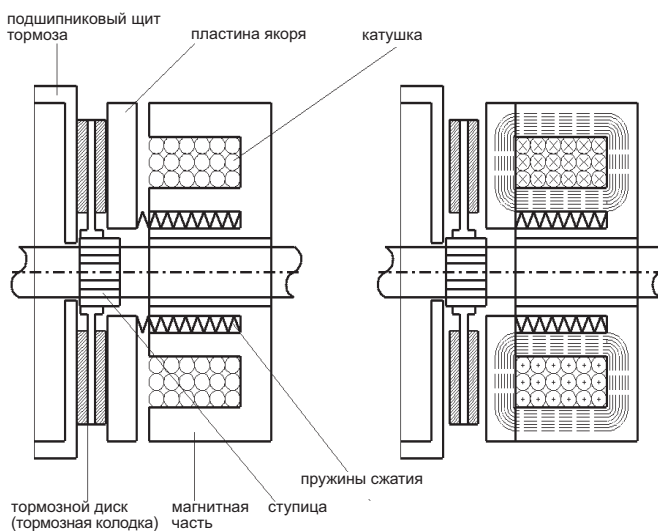
## Принцип замкнутого тока

Между подшипниковым щитом и пластиной якоря тормоза расположен тормозной диск. На обеих его сторонах находится тормозная накладка. Через поводок (ступицу) тормозной момент передается от тормозного диска на вал двигателя.

Тормозной диск перемещается по оси ступицы. Сила натяжения пружины прижимает пластину якоря тормозного диска к подшипниковому щиту тормоза. Тормозной момент возникает вследствие трения между пластиной якоря и тормозной накладкой, а также между накладкой и подшипниковым щитом. Отпускание тормоза выполняется при помощи электромагнита (магнитной части).

После включения тока возбуждения электромагнит притягивает и отодвигает пластину якоря против силы натяжения приблизительно на 0,1 мм от тормозной накладки, тем самым позволяя тормозному диску свободно вращаться. Остановка подачи тока ведет к прекращению противодействия силы магнитного поля, вследствие чего снова преобладает действие силы натяжения. Таким образом, происходит принудительный запуск функции торможения.

## Функция торможения включена Тормоз отпущен

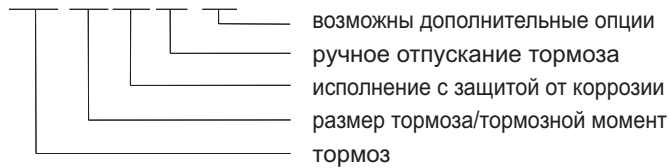


## Принцип рабочего тока

Тормоза, включение которых обусловлено действием электромагнита, называются тормозами рабочего тока. (Пожалуйста, направляйте запрос для получения!)

## Номенклатура - Тормоза

**BRE 100 RG HL [...]**



### Опции

#### HL Ручное отпущение тормоза

Эта опция позволяет осуществлять растормаживание механическим способом с помощью рычага ручного отпущения тормоза без подключения напряжения к обмоткам тормоза. Возврат в исходное положение происходит за счет силы натяжения.

#### FHL Ручное отпущение тормоза со стопорным устройством.

Тормоза с функцией ручного отпущения можно зафиксировать в отпущенном состоянии с помощью стопорного устройства.

#### MIK Тормоза с микровыключателем.

Для контроля величины воздушного зазора, обеспечивающего нормальную работу тормоза, тормоза могут поставляться со встроенными микровыключателями.

#### RG Тип исполнения с защитой от коррозии

Подшипниковый щит на стороне В с лакокрасочным покрытием и нержавеющий фрикционный диск

#### SR Тип исполнения с защитой от пыли и коррозии

Исполнение, как в опции RG, дополнено кольцом для защиты от пыли

#### IR Токовое реле

#### NRB1 Тормоза с пониженным уровнем шума

Для уменьшения шума при торможении тормоза могут поставляться с О-образным кольцом между шайбой якоря и магнитной частью.

#### NRB2 Тормоза с пониженным уровнем шума

Уровень шума, возникающего вследствие колебаний крутящего момента при эксплуатации с преобразователем или однофазными двигателями, может быть существенно снижен благодаря использованию колец на ступицах.

#### DBR Тип исполнения для театральных помещений

Сочетание 2 тормозов с пониженным уровнем шума, которые соответствуют требованиям безопасности, действующим в театральных помещениях.

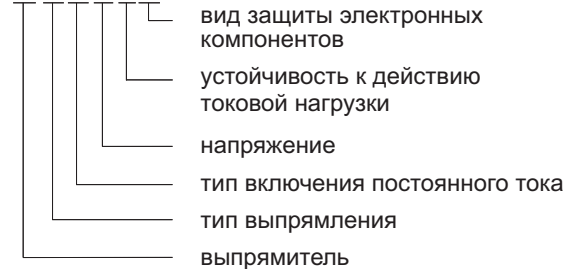
#### BRB Подогрев тормоза во время простоя (бифилярная обмотка)

Пример: **BRE 40 FHL SR**

Тормоз 40 Нм с ручным отпущением тормоза со стопорным устройством (FHL), с защитой от пыли и коррозии (SR).

## Номенклатура - выпрямитель для тормоза

Пример **G H E 4 0 L**



### Пояснения

1. позиция: **G** - выпрямитель
2. позиция: тип выпрямителя  
H: полупериодный (выпрямление по полумостовой схеме)  
V: с полным периодом (выпрямление по мостовой схеме)  
P: двухтактный быстродействующий выпрямитель (полупериодный на краткий промежуток времени, а затем с полным периодом)
3. позиция: позиция: тип включения постоянного тока  
E: через внешний контакт (защитный автомат)  
U: через внутреннюю электронную цепь
4. позиция: напряжение  
2: до 275V<sub>AC</sub> (перем. тока)  
4: до 480V<sub>AC</sub> (перем. тока)  
5: до 575V<sub>AC</sub> (перем. тока)
5. позиция: максимальная сила тока  
0: 0,5А (75°C)  
1: 1,5А (75°C)
6. позиция: позиция: защита электронных компонентов от вибрации и влажности  
L – покраска  
V – герметичное исполнение

Варианты коммутации см. на странице G15

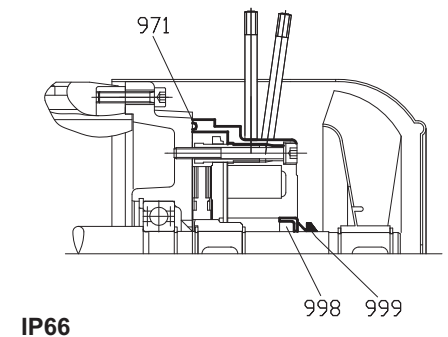
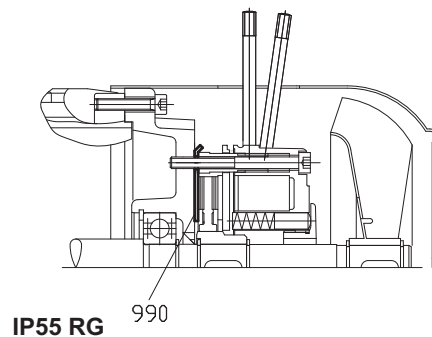
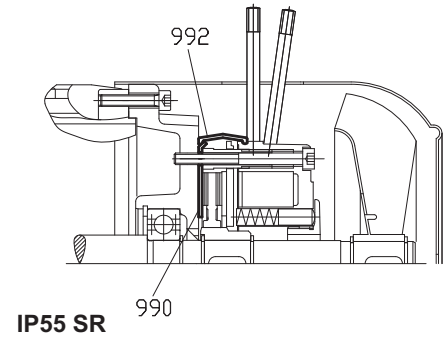
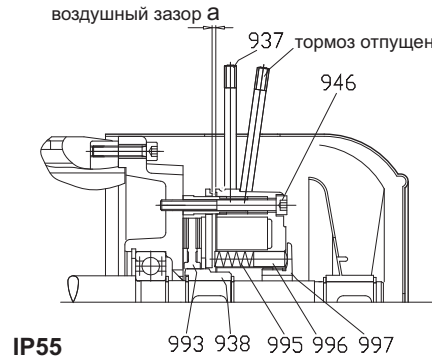


## Защита от коррозии, пыли, грязи, влажности

- 1) Нержавеющий фрикционный диск (**опция RG**) (возможно только для типа защиты IP55)
- 2) Кольцо для защиты от пыли (**опция SR**), включает в себя нержавеющий фрикционный диск (возможно только для типа защиты IP55)
- 3) Тип защиты **IP66**, следует учитывать тип защиты двигателя, **по запросу!**
- 4) Тип защиты IP67 (тормоза, стойкие к воздействию морской воды), следует учитывать тип защиты двигателя, **по запросу!**
- 5) Тормоз с бифилярной обмоткой (опция BRB) – подогрев обмоток тормоза во время простоя, **по запросу!**

## Чертежи в разрезе

- 937 Ручное отпущение тормоза
- 938 Поводок тормоза (ступица)
- 946 Крепежный винт
- 971 О-образное кольцо
- 990 Фрикционный щиток
- 992 Кольцо защиты от пыли
- 993 Тормозная обкладка
- 995 Пружина сжатия
- 996 Нажимная деталь
- 997 Установочное кольцо 5-40 Nm
- 998 Втулка / уплотнительная пластина
- 999 V-образное кольцо



## Тормозной момент ( $M_B$ )

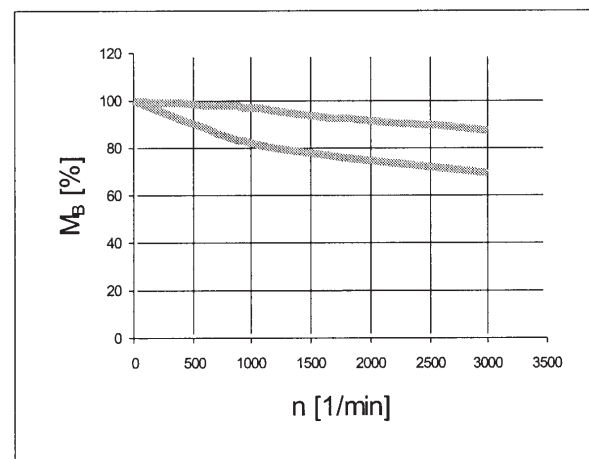
Момент коммутации, представляющий собой характеристику тормозного момента, обычно определяется как момент вращения, который возникает при средней скорости фрикционного движения трущихся поверхностей 1 м/с. (DIN VDE 0580/10.94, Инструкция по слаботочным устройствам 72/23 EWG) Это действительно в отношении тормозов, которые уже приработаны. Эффективный тормозной момент отличается от момента коммутации, его следует использовать как ориентировочную величину.

Фактическая величина эффективного тормозного момента зависит от температуры, частоты вращения (скорости фрикционного движения), условий окружающей среды (загрязнения, влажности) и степени износа. Данные факторы должны учитываться при проектировании.

**⚠** Полный тормозной момент сохраняется даже после кратковременной фазы пуска.

Трущиеся поверхности тормозов должны быть сухими. Их соприкосновение с консистентной смазкой или маслом не допускается! Консистентная смазка или масло на трущихся поверхностях значительно уменьшают тормозной момент.

## Зависимость тормозного момента от частоты вращения



Средние значения между двумя характеристическими кривыми, верхняя характеристическая кривая – тормоза малого размера (от 5 Nm) нижняя характеристическая кривая – тормоза большого размера (400...1200 Nm)

## Тормоза – Стандартные варианты для 4-полюсных двигателей

Motor BG	M <sub>B</sub> [Nm]										
	BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800	BRE 1200
63 S/L**	5	10* <sup>1)</sup>									
71 S/L**	5	10*									
80 S**	5 <sup>4)</sup>	10	20*								
80 L	5	10	20*								
90 S		10	20	40*							
90 L		10	20	40*							
100 L			20 <sup>4)</sup>	40	60* <sup>1)</sup>						
100 LA			20	40	60* <sup>1)</sup>						
112 M			20	40	60						
132 S					60	100	150*				
132 M					60	100	150*				
132 MA					60	100	150*				
160 M						100	150	250			
160 L						100	150	250			
180 MX/LX							150	250			
200 L								250	400		
225 S/M									400	800* <sup>2)</sup>	
250 M										800* <sup>2)</sup>	
280 S/M										800* <sup>2)</sup>	1200* <sup>3)</sup>
вес [kg]	2	3	5,5	7	10	16	22	32	50	80	100
J [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ]	0,015	0,045	0,153	0,45	0,86	1,22	2,85	6,65	19,5	39	39

**Значения тормозного момента, напечатанные полужирным шрифтом:** стандартное исполнение

\* невозможно при IP66

\*\* нерегулируемые стояночные тормоза типа BRH с низким моментом поставляются по запросу.

- 1) Ручное отпускание тормоза невозможно!
- 2) При использовании в качестве рабочего тормоза обязательным требованием является повторный (контрольный) расчет работы торможения!
- 3) Допускается только применение в качестве стояночного тормоза с функцией аварийной остановки!
- 4) При эксплуатации в качестве рабочего тормоза с высокой частотой коммутаций мы рекомендуем пользоваться тормозом, ближайшим по величине, с моментом вращения, подходящим для данного применения.



Тормоза BRE800 и BRE1200 разрешается использовать только с быстродействующим выпрямителем. Обязательно учитывайте максимально допустимый номинальный ток выпрямителя!

Правильный выбор стандартной комбинации «двигатель-тормоз» согласно приведенному выше обзору обеспечивается при точном проектировании! Тормозной момент должен устанавливаться в соответствии с требованиями, обусловленными применением.

При этом необходимо учитывать, что двигатели одного и того же конструктивного типа, но с разным числом полюсов, достигают различных моментов вращения, особенно 4-полюсные двигатели в сравнении с 8-2-полюсными двигателями.

(Номинальный, пусковой и опрокидывающий момент см. в таблице на страницах F13-F18).

Помимо прочего, для расчета приводов следует ориентироваться как на момент, требуемый согласно условиям применения, так и на момент со стороны двигателя. Следовательно, тормозной момент при необходимости должен быть заметно снижен (см. таблицу на странице G6), чтобы при торможении больших подвижных масс не возникло перегрузки редуктора (см. «Выбор размеров тормоза» на странице G13 ниже).

### Стояночный тормоз - рабочий тормоз - тормоз с функцией аварийной остановки

Различие между стояночным тормозом, рабочим тормозом и тормозом с функцией аварийной остановки заключается в области применения. Стояночный тормоз используется для того, чтобы исключить возможность приведения в движение ведущего вала, который находится в неподвижном состоянии.

Как только тормоз начинает совершать работу трения, он становится рабочим тормозом. Определяется соответствующая работа трения, а также частота коммутаций, которые учитываются при выборе тормоза (см. страницы G13, G14).

Функция аварийной остановки тормоза приводится в действие, когда при торможении массы очень большой величины тормоз подвергается нагрузкам превышающим номинальные значения.

В данном случае тормоз выбирается на основании максимально допустимой работы трения, совершаемой при однократном торможении (см. G14).



## Регулирование тормозного момента

По желанию заказчика могут поставляться тормоза (кроме BRE1200) с уменьшенным тормозным моментом.

Уменьшение тормозного момента происходит за счет удаления пружин сжатия.

Возможна и более точная регулировка тормозного момента, которая выполняется посредством вращения установочного кольца (только для типов от BRE 5 до BRE 40).



При пониженном тормозном моменте продолжительность коммутации изменяется! (Отпускание происходит быстрее – срабатывание длится дольше)

Число пружин	$M_B$ [Nm]									
	BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800
8								250	400	800
7	5	10	20	40	60	100	150			
6								187	300	600
5	3,5	7	14	28	43	70	107			
4	3	6	12	23	34	57	85	125	200	400
3	2	4	8	17	26	42	65			

Снижение тормозного момента с помощью установочного кольца	BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40
• на одну развертку установочного кольца	[Nm] 0,2	0,2	0,3	1
• наименьшая достижимая величина тормозного момента	[Nm] 0,8	1,6	4,4	5

## Износ

Накладки тормоза при каждом применении подвергаются различным видам износа. Вследствие износа материала уменьшается толщина тормозных дисков, и увеличиваются воздушные зазоры.

При достижении максимально допустимой величины зазора его необходимо отрегулировать. При достижении минимально допустимой толщины тормозного диска диск должен быть заменен новым.

Тормоза BRE 800 и BRE 1200 имеют по 2 тормозных диска каждый.

⚠ Если воздушный зазор увеличен, то отпускание тормоза становится более длительным!

## Электрическое исполнение

Обмотки тормозов рассчитаны на длительный режим эксплуатации. Они нагреваются при номинальном напряжении в состоянии длительного отпускания тормоза согласно классу нагревостойкости В-1300С (повышение температуры  $\leq 80$  К). Тормоза снабжаются электропитанием постоянного тока либо напрямую, либо вследствие преобразования переменного напряжения с помощью выпрямителя. Применяются однополупериодный выпрямитель или выпрямитель по мостовой схеме, а также быстродействующий

выпрямитель, функции которых поясняются в следующих разделах.

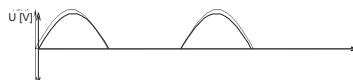
Выпрямитель выбирают согласно требованиям условий применения.

Для защиты накладок от мороза тормоза могут подогреваться с помощью электрических устройств, см. также главу «Подогрев тормозов во время простоя с помощью бифилярной обмотки (опция BRB)» (G8/G9).

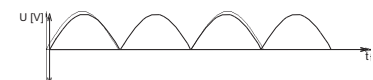
**Пожалуйста, направляйте запрос для получения!**



Форма синусоиды переменного напряжения



Форма напряжения для однополупериодных выпрямителей  
 $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$



Форма напряжения для выпрямителей по мостовой схеме  
 $U_{DC} = U_{AC} \times 0,9$

## Характеристики коммутации тормозов

Образование магнитного поля при отпуске тормоза и его ослабление при срабатывании тормоза занимают определенное время. Такая задержка по времени часто является нежелательной, но ее можно существенно сократить при помощи специально предусмотренных мероприятий.

### Запуск функции торможения (срабатывание)

**Отключение на стороне переменного тока (выпрямители GVE, GHE, GPE)**

- Медленный запуск функции торможения

Если от сети отключается только сторона переменного тока выпрямителя по мостовой схеме или однополупериодного выпрямителя, то постоянный ток проходит далее через выпрямитель до тех пор, пока не произойдет ослабление магнитного поля внутри тормоза.

Тормоз сработает только после того, как сила магнитного поля уменьшится до минимального уровня. Время ослабления поля зависит от индуктивности тормоза и величины сопротивления его обмотки. При поставке зажимы 3 и 4 стандартного выпрямителя связаны между собой проводочной перемычкой.

**Их не разрешается удалять при коммутации на стороне переменного тока.**

**Отключение на стороне постоянного тока (выпрямители GVE, GHE, GPE)**

- Ускоренный запуск функции торможения

Сила магнитного поля тормоза быстро уменьшается и так же быстро запускается функция торможения, когда происходит ослабление магнитного потока, создаваемого током со стороны тормоза (на стороне постоянного тока) между выпрямителем и тормозом. Такое ослабление может возникнуть вследствие прерывания контакта между зажимами 3 и 4 выпрямителя (также см. примеры коммутации). Контакт должен установиться через постоянный ток для коммутации нагрузки. При поставке зажимы 3 и 4 стандартного выпрямителя связаны между собой проводочной перемычкой.

**Их необходимо удалить при коммутации на стороне постоянного тока.**

**Неполное возбуждение посредством быстродействующего выпрямителя (GPU20, GPE 20)**

- Максимально быстрый запуск функции торможения

Если сокращение времени срабатывания при коммутации на стороне постоянного тока является недостаточным, рекомендуется неполное возбуждение тормоза при помощи быстродействующего выпрямителя.

После отпуски тормоза быстродействующий выпрямитель переключается с выпрямления по мостовой схеме на однополупериодное выпрямление. Таким образом, его выходное напряжение (DC) и сила тока уменьшаются наполовину (в состоянии отпуски тормоза с помощью электрической системы его питающее напряжение может уменьшиться на величину до 30% от его номинального значения, при этом не происходит срабатывания тормоза).

Величина энергии магнитного поля при уменьшенном вдвое напряжении снижается на четверть по сравнению с энергией при полном напряжении (то же самое действительно и в отношении нагрева катушки).

Отключение, в свою очередь, происходит со стороны постоянного тока.

Магнитное поле с пониженным уровнем энергии ослабляется быстрее, чем поле, имеющее полную величину энергии. Следовательно, тормоз с пониженным уровнем энергии поля тоже срабатывает быстрее, чем тормоз с нормальным уровнем энергии поля.

**В такой коммутационной комбинации ускоренное отпуски тормоза посредством перевозбуждения невозможно!**

### Латунная фольга

Еще одной возможностью достичь наиболее быстрого запуска торможения является использование тормоза с латунной фольгой. Латунная фольга помещена между пластиной якоря и магнитной частью тормоза и имеет толщину 0,3 мм. С ее помощью в магнитной цепи тормоза создается большое магнитное сопротивление, которое может вызвать образование только ослабленного поля. Для срабатывания тормоза с магнитным полем, ослабленным при помощи одного из данных способов, действительны те же характеристики, что и для неполного возбуждения. Отпуски тормоза с латунной фольгой происходит медленнее, чем отпуски тормоза без латунной фольги. Его резерв износа уменьшается на толщину латунной фольги. Применять для перевозбуждения тормоза с латунной фольгой рекомендуется только вместе с быстродействующим выпрямителем, поскольку требуется полный тормозной момент. Тормоза с латунной фольгой в соединении со стандартными выпрямителями должны использоваться только с тормозным моментом, сниженным приблизительно на 50%.

**Использование для неполного возбуждения вместе с быстродействующими выпрямителями не рекомендуется!**

### Повышение эффективности торможения (отпуски тормоза)

- Нормальное повышение эффективности торможения

Пояснение к повышению эффективности торможения было приведено ранее в разделе «Принцип замкнутого тока» (G2).

**Перезабуждение с помощью быстродействующего выпрямителя (GPU20, GPE20, GPU40, GPE40)**

- Ускоренное повышение эффективности торможения

Быстродействующий выпрямитель на небольшой промежуток времени включается в выпрямление по мостовой схеме. Таким образом, к тормозу на непродолжительное время применяется удвоенная величина номинального напряжения.

Посредством удвоенной величины напряжения проявляется значительное увеличение силы, отводящей шайбу якоря от магнитной части, благодаря которому пластина якоря существенно быстрее высвобождает тормозной диск, и эффективность торможения повышается быстрее, чем при нормальном возбуждении. После отпуски тормоза быстродействующий выпрямитель переключается на однополупериодное выпрямление. Таким образом, на зажимы тормоза действует их номинальное напряжение.

**В такой коммутационной комбинации ускоренный запуск функции торможения посредством неполного возбуждения невозможен!**



## Токовое реле (IR) (Ускоренный запуск функции торможения)

Посредством выпрямителя, непосредственно соединенного проводом с зажимами двигателя, тормоз через подводящий провод двигателя снабжается электропитанием.

Это позволяет отказаться от использования отдельного провода для тормоза.

После отключения двигателя электрическая связь тормоза с двигателем через выпрямитель сохраняется.

Пока двигатель не достиг неподвижного состояния, он работает в генераторном режиме и продолжает снабжать тормоз питанием через выпрямитель, вследствие чего запуск функции торможения существенно замедляется. Недопустимое состояние при эксплуатации достигается, прежде всего, при наличии нагруженного подъемного устройства в условиях работы в режиме ожидания.

Поскольку при данном варианте коммутации время срабатывания также оказывается непродолжительным, требуется использовать токовое реле. Токовое реле определяет ток двигателя. Если двигатель отключился, токовое реле тоже выключается. Происходит отключение тормоза на стороне постоянного тока.

Из-за внутреннего времени реакции запуск торможения, тем не менее, выполняется медленнее, чем при нормальном отключении на стороне постоянного тока.

**Токоприемное реле может применяться только в сочетании с выпрямителями GVE, GHE и GPE!**

Технические данные Токоприемное реле (IR)	
Напряжение коммутации	42...550V <sub>DC</sub> (пост. тока)
Ток коммутации	2,0 A <sub>DC</sub> (пост. тока)
Первичный ток	25 A <sub>DC</sub> (пост. тока)
Макс. первичный ток	75 A (0,2 sec)
Ток удержания	> 0,7 A <sub>DC</sub> (пост. тока)
Макс. рабочая температура	75°C

## Подогрев тормоза во время простоя (BRB) с помощью бифилярной обмотки

В тормозах с бифилярной обмоткой находятся 2 независимые части обмотки, имеющие одинаковые параметры. Каждое начало и конец обеих частей обмотки выведены наружу. Части обмотки соединены друг с другом последовательно. Для отпускания тормоза обе части обмотки уложены в одном направлении от тока. Благодаря этому создается магнитное поле, которое вызывает появление силы, отпускающей тормоз.

Для нагревания тормоза обе части обмотки уложены в противоположном направлении от тока. При этом магнитное поле не образуется. Отпускания тормоза не происходит, но он нагревается благодаря тепловой энергии тока в катушке тормоза.

**Эксплуатация в режиме нагревания с номинальным напряжением допустима только при температуре окружающей среды не более 0°C!** (Только в этом случае нагрев тормоза является целесообразным.)

**Если нагрев тормоза необходимо также выполнять при нормальных температурах окружающей среды до 40°C или выше, то он должен проходить только с пониженным напряжением!**

## Микровыключатели (MIK)

Если контроль величины воздушного зазора является обязательным или желательным, применяется микровыключатель. Когда шайба якоря прилегает к магнитной части, управление контактором двигателя осуществляется с помощью микровыключателя.

Пуск двигателя может произойти только в том случае, если тормоз отпущен. При достижении максимальной величины воздушного зазора "а" корпус магнита больше не притягивает шайбу якоря. Последовательного замыкания контактора двигателя не происходит, двигатель не запускается. Воздушный зазор "а" следует отрегулировать заново.



## Технические данные выпрямителей тормоза, поставляемых компанией NORD

Выпрямитель по мостовой схеме	<b>GVE20L/V</b>	
Номинальное напряжение	230V <sub>AC</sub> (перем. тока)	
Макс. допустимый диапазон напряжений	110V...275V+10%	
Выходное напряжение	205V <sub>DC</sub> (пост. тока) ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,9$ )	
Номинальный ток до 40°C	1,5A	
Номинальный ток до 75°C	1,0A	
Отключение на стороне постоянного тока	возможно через внешний контакт	
Однополупериодный выпрямитель	<b>GHE40L/V</b>	<b>GHE50L/V</b>
Номинальное напряжение	480V <sub>AC</sub> (перем. тока)	575V <sub>AC</sub> (перем. тока)
Макс. допустимый диапазон напряжений	230V...480V+10%	230V...575V+10%
Выходное напряжение	216V <sub>DC</sub> (пост. тока) ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )	259V <sub>DC</sub> (пост. тока) ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )
Номинальный ток до 40°C	1,0A	1,0A
Номинальный ток до 75°C*	0,5A	0,5A
Отключение на стороне постоянного тока	возможно через внешний контакт	
Кратковременное выпрямление по мостовой схеме, затем однополупериодное выпрямление	<b>GPU20L/V</b>	<b>GPU40L/V</b>
Номинальное напряжение	230V	480V
Макс. допустимый диапазон напряжений	200V...275V+/-10%	380V...480V+/-10%
Выходное напряжение	104V <sub>DC</sub> (пост. тока) ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )	225V <sub>DC</sub> (пост. тока) ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )
Номинальный ток до 40°C	0,7A	0,7A
Номинальный ток до 75°C*	0,5A	0,5A
Отключение на стороне постоянного тока	происходит внутри автоматически! Отключается с помощью моста 3-4!	
Кратковременное выпрямление по мостовой схеме, затем однополупериодное выпрямление	<b>GPE20L/V</b>	<b>GPE40L/V</b>
Номинальное напряжение	230V	480V
Макс. допустимый диапазон напряжений	200V...275V+/-10%	380V...480V+/-10%
Выходное напряжение	104V <sub>DC</sub> (пост. тока) ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )	225V <sub>DC</sub> (пост. тока) ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )
Номинальный ток до 40°C	0,7A	0,7A
Номинальный ток до 75°C*	0,5A	0,5A
Отключение на стороне постоянного тока	возможно через внешний контакт	

\* В штатном режиме размещение выпрямителя в клеммной коробке двигателя является допустимым. В случае большой тепловой нагрузки выпрямитель должен монтироваться за пределами клеммной коробки, например, в отдельной клеммной коробке на кожухе вентилятора или в электрошкафу.



## Напряжения питающей сети для тормозов

Поставляются тормоза со следующими значениями напряжения катушки:

$24V_{DC}$  (пост. тока),  $105V_{DC}$ ,  **$180V_{DC}$** ,  **$205V_{DC}$** ,  $225V_{DC}$ ,  $250V_{DC}$ .

(Значения, выделенные полужирным шрифтом, являются предпочтительными.)

Питающее напряжение [ $V_{AC}$ (перем. тока)]	Стандартный выпрямитель			
110 - 128	GVE20			
180 - 220		GVE20		
205 - 250			GVE20	
210 - 256	GHE40			
225 - 275				GVE20
360 - 440		GHE40		
410 - 480			GHE40	
410 - 500			GHE50	
450 - 550				GHE50
Напряжение катушки (тормоз) [ $V_{DC}$ (пост. тока)]	105	180	205	225

Питающее напряжение [ $V_{AC}$ (перем. тока)]	быстрое отпущение - быстродействующий выпрямитель			
200 - 256 ( <b>230</b> )	GPU20 / GPE20			
380 - 440 ( <b>400</b> )		GPU40 / GPE40		
380 - 480 ( <b>460</b> )			GPU40 / GPE40	
450 - 480				GPU40 / GPE40
Напряжение катушки (тормоз) [ $V_{DC}$ (пост. тока)]	105	180	205	225

Питающее напряжение [ $V_{AC}$ (перем. тока)]	быстрое срабатывание - быстродействующий выпрямитель		
200 - 275 ( <b>200</b> )	GPU20 / GPE20		
200 - 275 ( <b>230</b> )		GPU20 / GPE20	
200 - 275 ( <b>250</b> )			GPU20 / GPE20
Напряжение катушки (тормоз) [ $V_{DC}$ (пост. тока)]	180	205	225

Оптимальные значения выделены полужирным шрифтом



Продолжительность коммутации тормозов (средние значения, действительные при номинальном воздушном зазоре)																			
Выпрямитель	$V_{AC}$ перем. тока выпрямителя	$V_{DC}$ пост. тока тормоза	Отключение	BRE5		BRE10		BRE20		BRE40		BRE60		BRE100		BRE150		BRE250	
				$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]	$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]	$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]	$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]	$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]	$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]	$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]	$t_{tr}$ [ms]	$t_{av}$ [ms]
GHE 4...	230	103	AC перем. ток	35	130	60	150	85	200	100	180	120	200	150	230	270	300	300	520
GHE 4...	400	180																	
GHE 5...	500	225																	
GVE 2...	230	205																	
GHE 4...	230	103	DC пост. ток внешн.	35	18	60	20	85	25	100	20	120	22	150	24	270	28	300	38
GHE 4...	400	180																	
GHE 5...	500	225																	
GVE 2...	230	205																	
GPU 2...	230	205	DC пост. ток внутр.	35	30	60	34	85	37	100	34	120	35	150	37	270	39	300	46
GPU 2...	230	103																	
GPU 4...	400	180																	
GPU 4...	480	225																	
GPE 2...*	230	103	DC пост. ток внешн.	18	5	24	5	38	8	55	8	70	12	85	20	120	25	140	34
GPE 4...*	400	180																	
GPE 4...*	480	225																	
GPE 2...*	230	103	DC IR пост. ток приемное реле	18	23	24	23	38	24	55	25	70	31	85	34	120	40	140	50
GPE 4...*	400	180																	
GPE 4...*	480	225																	

\* Тормоз с латунной фольгой

**Указанные значения времени коммутации действительны только для тормозов с номинальным воздушным зазором!**

### Определения

$M_B$  = тормозной момент

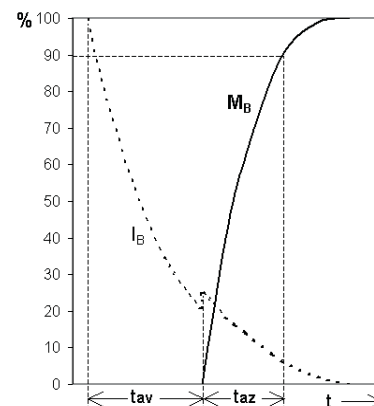
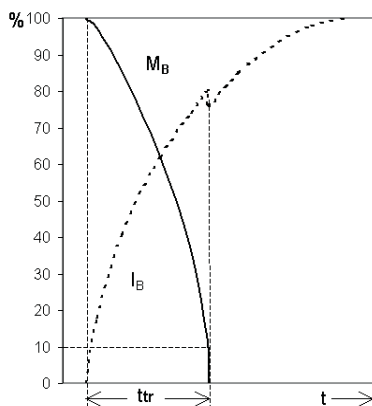
$I_B$  = ток в катушке

$t_{av}$  = задержка реакции при срабатывании тормоза, время с момента выключения тока до начала повышения тормозного момента

$t_{az}$  = длительность повышения, время с начала повышения тормозного момента до достижения 90% от номинального значения.

Длительность повышения тормозного момента зависит, в том числе, от частоты вращения и поэтому может быть спрогнозирована с недостаточной степенью точности.

$t_{tr}$  = время разрешения, время с включения тока до падения тормозного момента на 10% от номинального значения.





## Двойной тормоз для применения в театральных помещениях (DBR)

Также поставляются комбинации из 2 тормозов, которые соответствуют требованиям безопасности, действующим в театральном помещении. Для уменьшения шума, который возникает при коммутации (< 50 дБ(А) при наличии напряжения на стороне переменного тока), тормоза, применяемые в театральном помещении, выполняются с О-образным кольцом между шайбой якоря и магнитной частью.

Согласно DIN 56950 тормоза должны приводиться в действие давлением пружины (т.е. при подаче тока размыкаться, а при отсутствии напряжения автоматически замыкаться (принцип замкнутого тока)). Также обязательным требованием является наличие резерва тормозов (пояснение: системы, соответствующие технике безопасности, устанавливаются параллельно, чтобы при отказе одного из компонентов обеспечивалась нормальная работа других компонентов); в продукции, выпускаемой по нашей программе, этому требованию отвечает двойной тормоз DBR ....

Двойные тормоза крепятся на подшипниковый щит двигателя на стороне В, в большинстве случаев это приводит к увеличению длины конструкции (поставляется по запросу). Согласно DIN 56950 тормоз должен выдерживать нагрузку, величина которой не менее произведения испытательной нагрузки на 1,25. Рекомендуется использование тормоза, рассчитанного на величину, которая соответствует производству крутящего момента выходного вала примерно на 1,6 (минимум) и 2 (максимум).

Наши тормоза для театральном помещении достигают полного тормозного момента уже при первом торможении. Приработка тормозных накладок не требуется.



Напряжения катушек соответствуют значениям, указанным в каталоге. Для двойного тормоза требуется наличие двух выпрямителей, которые, как правило, встроены в электрошкаф.

Кабель питания тормоза подключается к зажимам в клеммной коробке тормоза.

### Указание:

Рекомендуется подавать питание на каждый тормоз с коротким интервалом, так как при одновременном срабатывании тормозные моменты суммируются, что может привести к повреждению редуктора и установки. При наличии возможности вынужденной остановки или падения напряжения редуктор должен быть рассчитан в соответствии с полным тормозным моментом обоих тормозов!

Тормоза, применяемые в театральном помещении				
Размеры двигателя		M <sub>B</sub> [Nm]		
		полный тормозной момент	пониженный тормозной момент	пониженный тормозной момент
63 S/L	DBR6	2 x 6	2 x 4	2 x 3,5
71 S/L	DBR6	2 x 6	2 x 4	2 x 3,5
80 S	DBR6	2 x 6	2 x 4	2 x 3,5
80 L	DBR12	2 x 12,5	2 x 8,5	2 x 7
90 S	DBR12	2 x 12,5	2 x 8,5	2 x 7
90 L	DBR25	2 x 25	2 x 17,5	2 x 14
100 L	DBR25	2 x 25	2 x 17,5	2 x 14
100 LA	DBR50	2 x 50	2 x 35	2 x 28
112 M	DBR50	2 x 50	2 x 35	2 x 28
132 S	DBR75	2 x 75	2 x 52	2 x 42
132 M	DBR125	2 x 125	2 x 89	2 x 70
160 M	DBR187	2 x 187	2 x 132	2 x 107
160 L	DBR187	2 x 187	2 x 132	2 x 107
180 MX/LX	DBR300	2 x 300	2 x 225	2 x 150
200 L	DBR500	2 x 500	2 x 375	2 x 250
225 S/M	DBR500	2 x 500	2 x 375	2 x 250

## Выбор размеров тормоза

Моменты вращения и инерции приняты на основании частоты вращения двигателя.

Моменты вращения на выходной стороне редуктора должны всегда делиться на передаточное отношение.

Моменты инерции на выходной стороне редуктора должны всегда делиться на квадрат передаточного отношения.

1. Выбор согласно статической нагрузке (стояночные тормоза)

$$M_{\text{erf}} = M_{\text{stat}} = M_{\text{Last}} \times K$$

2. Расчет по статической и динамической нагрузке (рабочие тормоза)

$$\Sigma J = J_{\text{Motor}} + \frac{J_{\text{Last}}}{i^2}$$

Другими моментами инерции (тормоз, редуктор) в большинстве случаев можно пренебречь.

$$M_{\text{dyn}} = \frac{\Sigma J \times n}{9,55 \times \text{tr}}$$

$$M_{\text{erf}} = (M_{\text{dyn}} \pm M_{\text{Last}}) \times K$$

при движущейся массе груза:  
 $M_{\text{Last}}$  принимается со знаком «плюс»!

при тормозящей массе груза:  
 $M_{\text{Last}}$  принимается со знаком «минус»!

3. Повторная (контрольная) проверка на макс. допустимую работу трения

$$W = \frac{J \times n^2}{182,5} \times \frac{M_B}{M_B \pm M_{\text{Last}}} \Rightarrow W \leq W_{\text{max}} !$$

при движущейся массе груза:  
 $M_{\text{Last}}$  принимается со знаком «плюс»!

при тормозящей массе груза:  
 $M_{\text{Last}}$  принимается со знаком «минус»!

допустимые значения для  $W_{\text{max}}$  → график «Зависимость работы трения от частоты коммутаций»


**По причине экономической и технической нецелесообразности размеры тормозов не должны назначаться с запасом!**



Двигатели разных конструктивных серий, например, 8-2-полюсные тяговые двигатели, имеют номинальный момент значительно ниже, чем у 4-полюсных стандартных двигателей. Мы настоятельно рекомендуем выбирать тормоза для ходовых приводов и подобных им типов применения очень внимательно.

Рекомендуем, в первую очередь, воспользоваться возможностью снижения тормозного момента (регулирование тормозного момента, стр. G6).

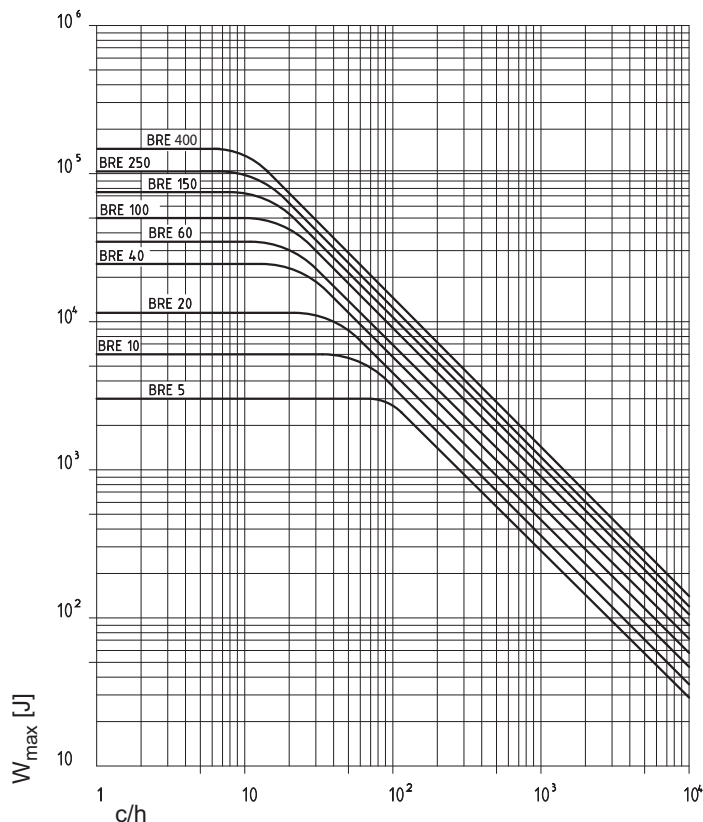
## Расшифровка кратких обозначений

c/h	=	число торможений в час
$\Sigma J$ [kgm <sup>2</sup> ]	=	сумма всех приводимых в действие моментов инерции, относится к частоте вращения двигателя
i	=	Передаточное отношение редуктора
K	=	коэффициент надежности, относится условиям применения, выбор соответствует индивидуальным требованиям к конструкции. Ориентировочные значения: 0,8...3,0 Подъемные устройства: >2 Подъемные устройства со средствами индивидуальной безопасности: 2...3 Ходовые приводы: 0,5...1,5
		
$M_B$ [Nm]	=	момент, получаемый от тормоза
$M_{\text{dyn}}$ [Nm]	=	динамический момент (тормозящий момент)
$M_{\text{erf}}$ [Nm]	=	требуемый тормозной момент
$M_{\text{Last}}$ [Nm]	=	момент нагрузки, соответствует условиям применения
$M_{\text{stat}}$ [Nm]	=	статический момент (момент удержания)
n [min <sup>-1</sup> ]	=	частота вращения двигателя
$t_r$ [sec]	=	время проскальзывания: время, за которое привод должен прийти в неподвижное состояние
W [J]	=	работа трения на одно торможение
$W_{\text{max}}$ [J]	=	максимально допустимая работа трения на одно торможение Учитывайте зависимость работы трения от частоты коммутаций! (G14)



## Зависимость работы трения от частоты коммутаций

$W_{max}$  принимается в расчете на **одно** торможение.



Тормоз			BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800	BRE 1200
Тормозной момент	$M_a$	[Nm]	5	10	20	40	60	100	150	250	400	800	1200
Номинальная мощность катушки	$P_{Spule}$	[W]	22	28	34	42	50	64	76	100	140	140	140
Номинальный воздушный зазор		[mm]	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
Повторная регулировка воздушного зазора		[mm]	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Макс. износ до замены ротора		[mm]	3,0	3,0	2,8	3,0	3,0	3,5	3,5	5,5	3,5	3,5	3,5
Мин. допустимая толщина обкладки		[mm]	4,5	5,5	7,5	9,5	11,5	12,5	14,5	16,5	16,5	16,5	16,5
Макс. допустимая работа трения на одно торможение	$W_{max}$	[Jx10 <sup>3</sup> ]	3	6	12	25	35	50	75	105	150	225	225
Работа трения до повторной регулировки	$W_{RN}$	[Jx10 <sup>7</sup> ]	5	12	20	35	60	125	200	340	420	420	420
Макс. допустимая тепловая нагрузка	$P_R$	[W]	80	100	130	160	200	250	300	350	400	600	600
Ток для катушки 24V <sub>DC</sub> * (пост. тока)	$I_N$	$A_{DC}$ (пост. тока)	0,92	1,17	1,42	1,69	2,18	3,33	3,20	4,20	6,00	6,00	6,00
Ток для катушки 105V <sub>DC</sub>	$I_N$	$A_{DC}$	0,21	0,32	0,39	0,46	0,60	<b>0,88</b>	<b>0,90</b>	<b>1,10</b>	<b>1,40</b>	<b>1,40</b>	<b>1,40</b>
Ток для катушки 180V <sub>DC</sub>	$I_N$	$A_{DC}$	0,12	0,16	0,19	0,25	0,30	0,46	0,40	<b>0,60</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>
Ток для катушки 205V <sub>DC</sub>	$I_N$	$A_{DC}$	0,11	0,13	0,15	0,24	0,28	0,44	0,30	0,50	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>
Ток для катушки 225V <sub>DC</sub>	$I_N$	$A_{DC}$	0,09	0,13	0,16	0,20	0,22	0,35	0,30	0,40	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>
Ток для катушки 250V <sub>DC</sub>	$I_N$	$A_{DC}$	0,09	0,11	0,14	0,18	0,19	0,31	0,30	0,40	0,60	0,60	0,60

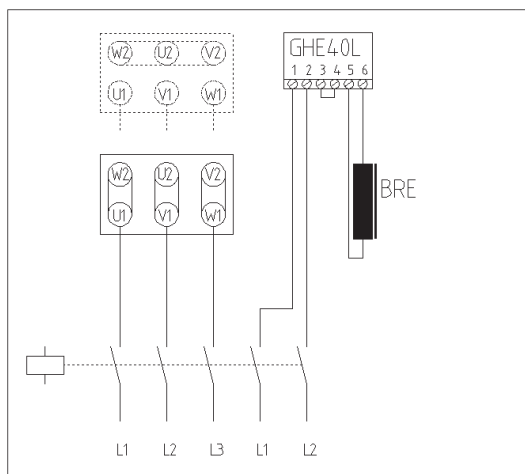
\* 24V<sub>DC</sub> должно быть обеспечено на стороне применения

**Значения, выделенные полужирным шрифтом:** Обязательно учитывайте максимально допустимые значения номинального тока выпрямителя!

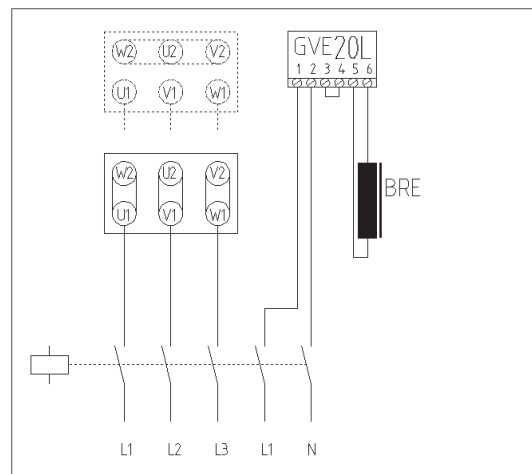
## Варианты коммутации тормозных двигателей (Примеры)

Ниже представлены наиболее распространенные варианты переключателей для односкоростных тормозных двигателей. Выпрямитель и напряжение обмотки тормоза подбираются в зависимости от напряжения в сети электропитания и в соответствии с таблицей на странице G10.

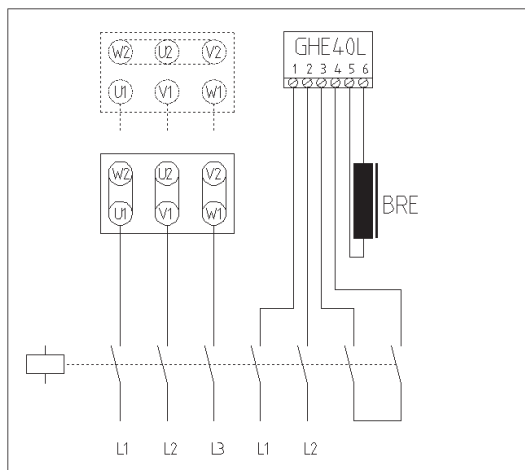
1. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
альтернативное включение по схеме  $Y$ :  $400V_{AC}$   
однополупериодный выпрямитель: GHE40L  
автономное питание:  $400V_{AC}$   
тормоз:  $180V_{DC}$  (пост. тока)  
отключение: на стороне переменного тока



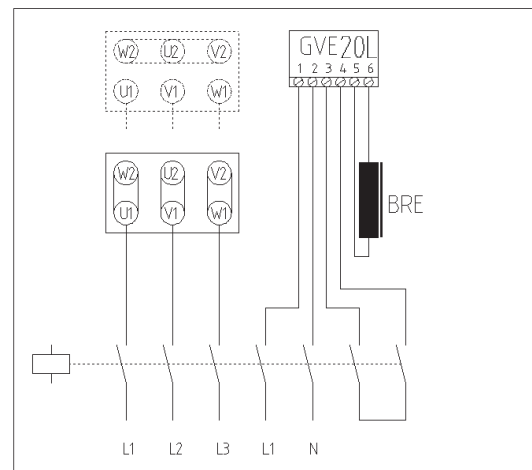
2. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
альтернативное включение по схеме  $Y$ :  $400V_{AC}$   
выпрямитель по мостовой схеме: GVE20L  
автономное питание:  $230V_{AC}$   
тормоз:  $205V_{DC}$  (пост. тока)  
отключение: на стороне переменного тока



3. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
альтернативное включение по схеме  $Y$ :  $400V_{AC}$   
однополупериодный выпрямитель: GHE40L  
автономное питание:  $400V_{AC}$   
тормоз:  $180V_{DC}$  (пост. тока)  
отключение: на стороне постоянного тока



4. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
альтернативное включение по схеме  $Y$ :  $400V_{AC}$   
выпрямитель по мостовой схеме: GVE20L  
автономное питание:  $230V_{AC}$   
тормоз:  $205V_{DC}$  (пост. тока)  
отключение: на стороне постоянного тока



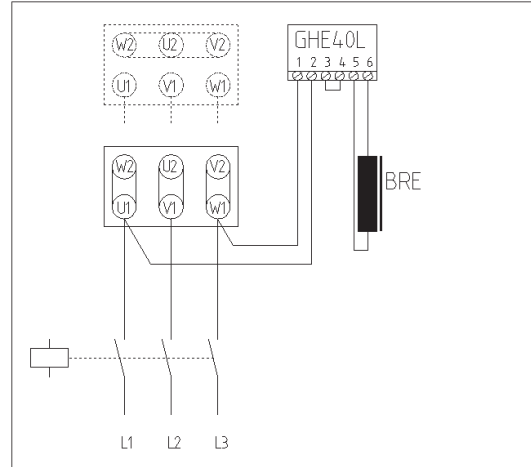
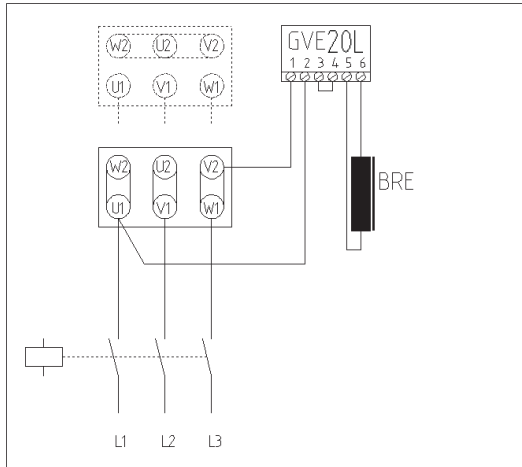


5. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $230V_{AC}$  (перем. тока)  
 альтернативное включение по схеме Y:  $400V_{AC}$   
 выпрямитель по мостовой схеме: GVE20L  
 питание над зажимами двигателя:  $230V_{AC}$   
 тормоз:  $205V_{DC}$  (пост. тока)  
 отключение: на стороне переменного тока

6. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
 альтернативное включение по схеме Y:  $400V_{AC}$   
 однополупериодный выпрямитель: GHE40L  
 питание над зажимами двигателя:  $400V_{AC}$   
 тормоз:  $180V_{DC}$  (пост. тока)  
 отключение: на стороне переменного тока

**Тормоз срабатывает очень медленно!**

**Тормоз срабатывает очень медленно!**

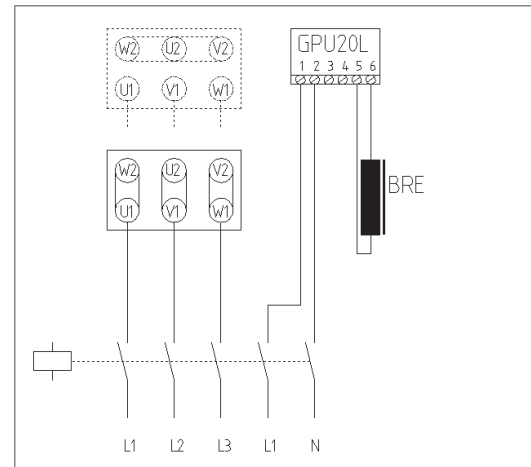
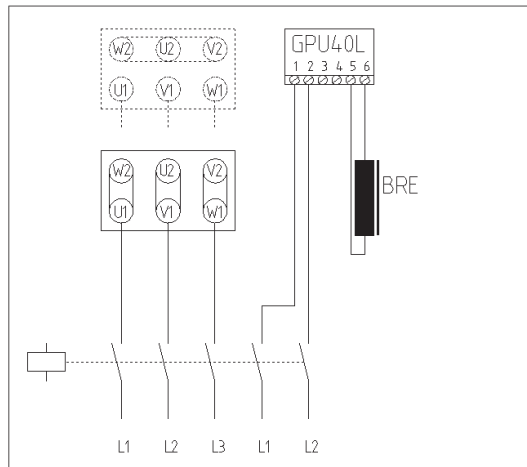


7. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
 альтернативное включение по схеме Y:  $400V_{AC}$   
 быстродействующий выпрямитель: GPU40L  
 тормоз:  $180V_{DC}$  (пост. тока)  
 автономное питание:  $400V_{AC}$   
 отключение: на стороне постоянного тока, внутр.

8. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
 альтернативное включение по схеме Y:  $400V_{AC}$   
 быстродействующий выпрямитель: GPU20L  
 тормоз:  $105V_{DC}$  (пост. тока)  
 автономное питание:  $230V_{AC}$   
 отключение: на стороне постоянного тока, внутр.

**Варианты коммутации для быстрого отпускания тормоза**

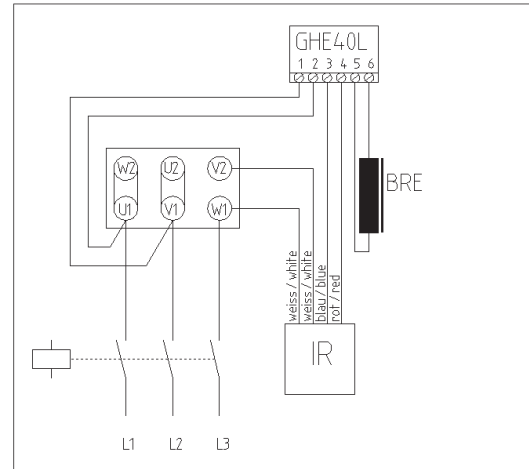
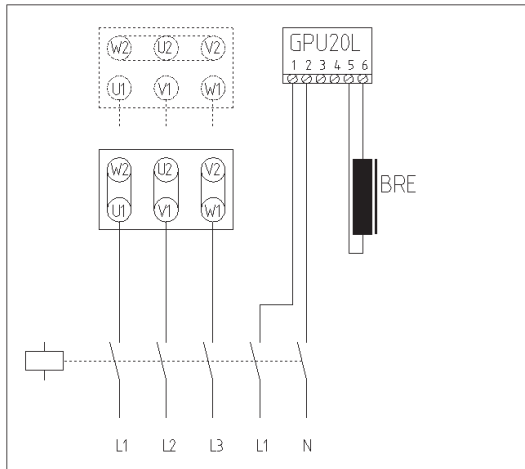
**Варианты коммутации для быстрого отпускания тормоза**



9. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
 альтернативное включение по схеме Y:  $400V_{AC}$   
 быстродействующий выпрямитель: GPU20L  
 тормоз:  $205V_{DC}$  (пост. тока)  
 автономное питание:  $230V_{AC}$   
 отключение: на стороне постоянного тока, внутр.

10. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
 однополупериодный выпрямитель: GHE40L  
 тормоз:  $180V_{DC}$  (пост. тока)  
 питание над зажимами двигателя:  $400V_{AC}$   
 отключение: **на стороне постоянного тока, через токоприемное реле**

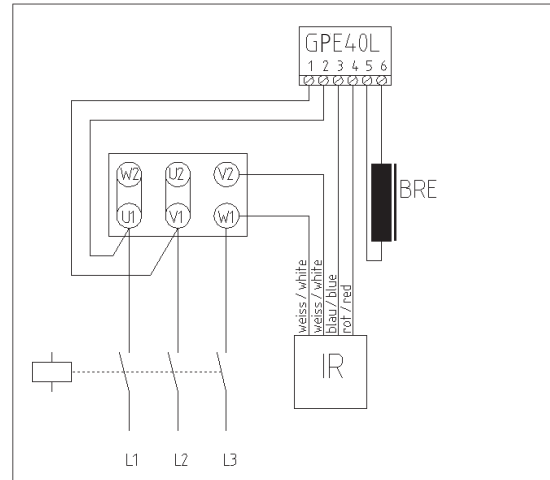
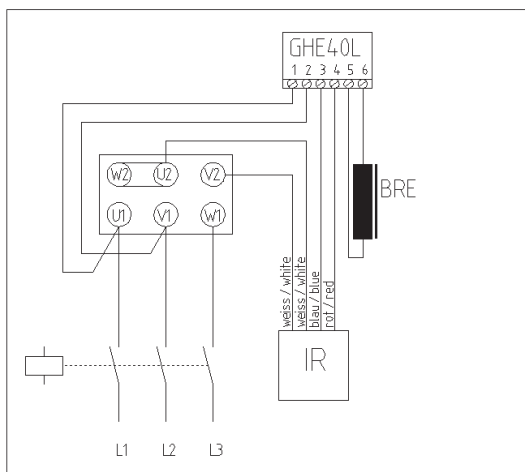
### Варианты коммутации для быстрого срабатывания



11. Двигатель с включением по схеме Y:  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
 однополупериодный выпрямитель: GHE40L  
 тормоз:  $180V_{DC}$  (пост. тока)  
 питание над зажимами двигателя:  $400V_{AC}$   
 отключение: **на стороне постоянного тока, через токоприемное реле**

12. Двигатель с включением по схеме  $\Delta$ :  $400V_{AC}$  (перем. тока)  
 быстродействующий выпрямитель включения: GPE40L  
 тормоз:  $180V_{DC}$  (пост. тока)  
 питание над зажимами двигателя:  $400V_{AC}$   
 отключение: **на стороне постоянного тока, через токоприемное реле**

### Варианты коммутации для быстрого отпуска тормоза





13. Двигатель с включением по схеме Y: 400V<sub>AC</sub> (перем. тока)  
 быстродействующий выпрямитель  
 включения: GPE40L  
 тормоз: 180V<sub>DC</sub> (пост. тока)  
 питание над зажимами двигателя: 400V<sub>AC</sub>  
 отключение: **на стороне постоянного тока, через токоприемное реле**

14. Двигатель с включением по схеме Δ: 230V<sub>AC</sub> (перем. тока)  
 выпрямитель по мостовой схеме: GVE20L  
 тормоз: 205V<sub>DC</sub> (пост. тока)  
 питание над зажимами двигателя: 230V<sub>AC</sub>  
 отключение: **на стороне постоянного тока, через токоприемное реле**

## Варианты коммутации для быстрого отпуска тормоза

## Варианты коммутации для быстрого отпуска тормоза.

Учитывайте подключение токоприемного реле к выпрямителю!

