

Цилиндрический мотор-редуктор серии BG



Компактные и экономичные цилиндрические мотор-редукторы, ресурс которых обеспечивает длительную эксплуатацию и применение с высоким КПД в сложнейших условиях.

- Диапазон мощности 0,03 кВт - 45 кВт
- 13 типоразмеров редукторов с нагрузочной способностью от 20 Нм до 18500 Нм
- Новые монтажные возможности благодаря чрезвычайно малой конструкционной высоте
- Высокий КПД благодаря двухступенчатой базовой конструкции
- Высокая степень защиты IP 65 в стандартной комплектации
- Удобный в обслуживании встроенный тормоз

Плоско-цилиндрический мотор-редуктор серии BF



Мотор-редукторы плоской конструкции со встроенным моментным рычагом - простой и экономичный монтаж.

- Корпус редуктора со встроенным моментным рычагом
- Диапазон мощности 0,03 кВт - 45 кВт
- 10 типоразмеров редукторов с нагрузочной способностью от 90 Нм до 18500 Нм
- Высокий КПД благодаря двухступенчатой базовой конструкции
- Высокая степень защиты IP 65 в стандартной комплектации
- Удобный в обслуживании встроенный тормоз

Конический мотор-редуктор серии BK



Конические мотор-редукторы гарантируют высокий КПД, особенно в комбинации с преобразователями частоты.

- Угловой редуктор с универсальными, компактными возможностями для установки
- Диапазон мощности 0,03 кВт - 45 кВт
- 10 типоразмеров редукторов с нагрузочной способностью от 80 Нм до 18500 Нм
- Высокий КПД благодаря двухступенчатой базовой конструкции
- Высокая степень защиты IP 65 в стандартной комплектации
- Удобный в обслуживании встроенный тормоз

AsepticDrive™



Мотор-редуктор для пищевой промышленности и производства напитков, а также для любой среды, где необходимо применение высокоинтенсивной очистки или в окружающей среде наблюдается высокое содержание пыли, ворса и т.д.

- Двигатель без рёбер охлаждения и вентилятора
- Мощность двигателя DA08 0,25 кВт-0,55 кВт
- Мощность двигателя DA09 0,37 кВт-1,50 кВт
- Поставляются приводы с цилиндрическими, плоскими, коническими или червячными редукторами
- Обмотка двигателя стандартно выполняется с термисторами и классом изоляции F по ISO
- Тип защиты в стандартной комплектации IP 66 с щелоче- и кислотоупорной лакировкой
- Подключение двигателя посредством стандартного круглого штекера из нержавеющей стали, тип защиты IP 67
- Класс энергоэффективности IE2 / IE3

CleanDrive™



Мотор-редуктор для пищевой промышленности и производства напитков с типом защиты IP 66 с щелоче- и кислотоупорной лакировкой в стандартной комплектации.

- Гладкий корпус двигателя без рёбер охлаждения и вентилятора
- Мощность 0,12 кВт
- Термисторы и изоляция класса F в стандартной комплектации
- Подключение посредством стандартной клеммной коробки или через кабельные вводы из нержавеющей стали.

CleanConnect®



Разработан специально для требований в сфере производства напитков: высокий тип защиты IP 67, контакты с золотым напылением и плоская поверхность для надёжной передачи электроэнергии и сигналов во влажной окружающей среде.

- Легко чистящаяся и устойчивая к чистящим средствам поверхность
- Соответствующее стандартам резьбовое соединение M25
- Подключается без использования инструментов, кодирование стопорения вращения
- Электромагнитная совместимость благодаря большой площади поверхности экрана
- Поставляется с возможностью прямого завинчивания и завинчивания под углом

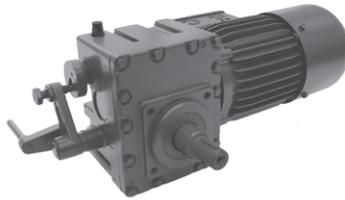
Червячный мотор-редуктор серии BS



Компактный угловой редуктор, лучшее решение для малых крутящих моментов и высоких коэффициентов редукции.

- Диапазон мощности 0,03 кВт - 5,5 кВт
- 8 типоразмеров редукторов с нагрузочной способностью от 25 Нм до 1000 Нм
- Полный вал уже с 25 Нм
- Выдерживающая высокие нагрузки червячная передача с длительным ресурсом
- Высокая степень защиты IP 65 в стандартной комплектации
- Удобный в обслуживании встроенный тормоз

Мотор-редуктор для подвесных конвейеров серии BM



Линейка продукции, специально разработанная для подвесных конвейеров..

- Нагрузочная способность от 30 Нм до 680 Нм
- Радиальная нагрузка до 6.500 Н
- Удобный монтаж
- Стандартная степень защиты IP 65
- Повышенный КПД
- Возможность реверса



Мотор-редукторы EtaSolution серии К – комбинация мотор-редуктора и преобразователя частоты - компактное решение для управления скоростью вращения.

- Компактная, экономная концепция
- Нет необходимости в экранированной проводке
- Мехатронная адаптация между двигателем и преобразователем частоты
- Диапазон мощности 0,12 кВт - 7,5 кВт
- Электропитание 3 x 380 В - 480 В
- Соответствует всем стандартам электромагнитной совместимости
- Интерфейс RS485 в стандартной комплектации, опционально интерфейс типа Profibus
- Возможность применения во взрывоопасной среде  (зоны 2 и 22)

CAGE CLAMP®



Использование мотор-редукторов Bauer до 30 кВт с технологией подключения CAGE CLAMP® сокращает расходы как при установке нового оборудования, так и при сервисном обслуживании.

- Экономия затрат при подключении
- Простота обслуживания
- Сечение жилы провода до 25 мм²
- Экономия затрат на материал и инструмент
- Устойчивость к вибрациям и ударам
- допущено

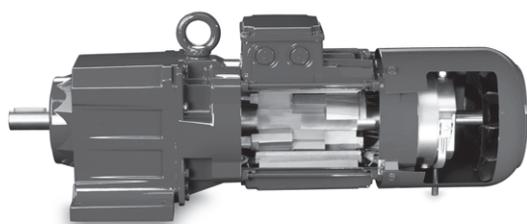
Мотор-редуктор BAUER во взрывозащищенном исполнении



Мотор-редуктор подходит для применения во взрывоопасных зонах:

ГАЗ	Зоны 1, 2				
ПЫЛЬ	Зоны 21, 22				
DXD	Зона 1,	II 2G Ex d(e) II C T4,	0,12	... 90	кВт
DXE	Зона 1,	II 2G Ex e II T3,	0,12	... 11	кВт
DXN	Зона 2,	II 3G Ex nA II T3,	0,03	... 30	кВт
DXC	Зона 21,	II 2D Ex tD A21 IP65 T<160°C,	0,03	... 30	кВт
DXC	Зона 21, II 2D Ex tD A21 IP65 T120°C,		0,03	... 11	кВт
DXS	Зона 22, II 3D Ex tD II T<160°C,		0,03	... 30	кВт
DXD	Зона 1/21,	II 2G Ex d(e) II C T4/II 2D Ex tD A21 IP65 T120°C,	0,12	... 90	кВт
DXE	Зона 1/21,	II 2G Ex e II T3/II 2D Ex tD A21 IP65 T120°C,0,12	... 11	кВт	
DXS	Зона 2/22,	II 3G Ex nA II T3/II 3D Ex tD II T<160°C,	0,03	... 30	кВт

Энергосберегающие мотор-редукторы



η	Преимущества	Ваша выгода
Нет	<ul style="list-style-type: none"> • Конструкция двигателя в соответствии с режимом работы • Малый установочный объем и минимальный вес • Повышенная мощность двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> • Экономичность • Требуется мало пространства для установки • Эффективное использование двигателя • Доработан для выполнения задач заказчика • Уменьшенный размер рамы двигателя
IE1	<ul style="list-style-type: none"> • Стандартная энергоэффективность в непрерывном режиме работы • Малый установочный объем и минимальный вес 	<ul style="list-style-type: none"> • Экономичность • Требуется мало пространства для установки • Для общего применения внутри или за пределами Европы
IE2	<ul style="list-style-type: none"> • Повышенная энергоэффективность в непрерывном режиме работы • Повышенный пусковой момент 	<ul style="list-style-type: none"> • Экономичность • Требуется мало пространства для установки • До 34 % больше экономии энергии по сравнению с IE1 • Сниженная номинальная мощность двигателя по сравнению с IE1 для приложения динамической нагрузки • Короткий период амортизации
IE3	<ul style="list-style-type: none"> • Высокая энергоэффективность в непрерывном режиме работы • Повышенный пусковой момент 	<ul style="list-style-type: none"> • До 18 % больше экономии энергии по сравнению с IE2 • Уже соответствует минимальным требованиям энергоэффективности 2015/2017 гг.
IE4	<ul style="list-style-type: none"> • Сверхвысокая энергоэффективность • Контроль скорости с наивысшей эффективностью • Малый установочный объем и минимальный вес • Значительно лучшая энергоэффективность по сравнению с двигателями IE2, даже при частичной нагрузке • Высокая интенсивность крутящего момента и удельная мощность • Высокая переносимость перегрузки 	<ul style="list-style-type: none"> • До 39 % больше экономии энергии по сравнению с IE2 • Короткий период амортизации • Требуется мало пространства для установки • Компактный привод • Большой крутящий момент при том же размере рамы двигателя • Требуется меньше пространства для установки при той же мощности • Снижение числа вариантов благодаря более высокой эффективности во всем диапазоне крутящего момента • Безопасность конструкции благодаря резерву мощности привода • Технологический лидер • Уже соответствует требованиям энергоэффективности будущих стандартов

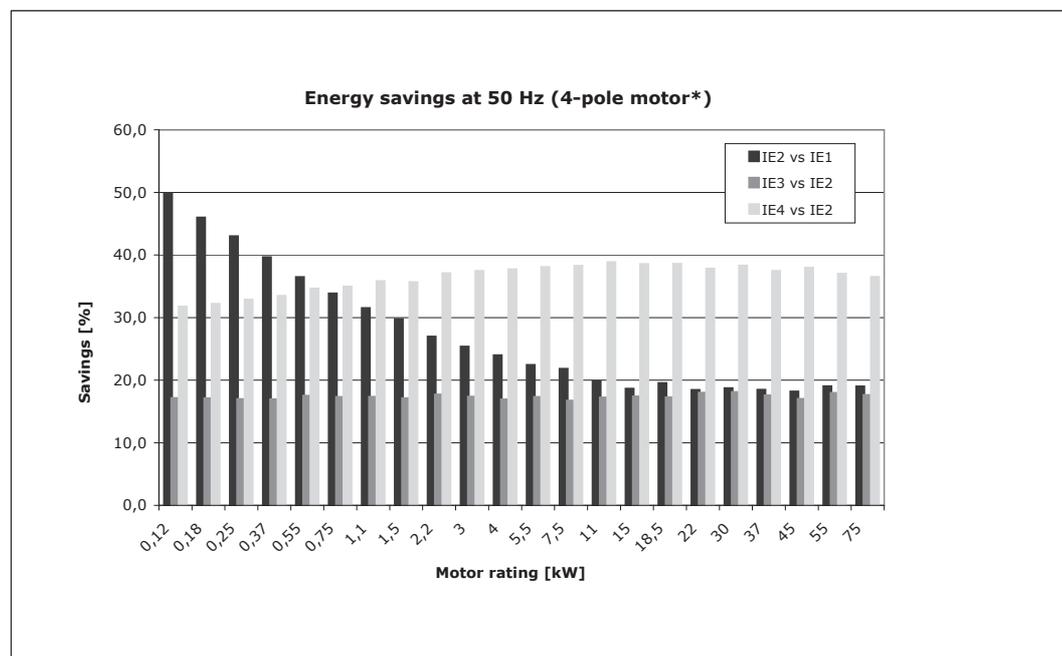
Инвестиции в будущее

Доля машинного оборудования с электрическим приводом составляет около 70 % среди общего промышленного энергопотребления. Замена существующих приводов, которые эксплуатируются уже не один десяток лет, на современные системы приводов позволит сэкономить 135 миллиардов киловатт-часов электроэнергии в год пределах Европы.

Компания Bauer Gear Motor предлагает широкий ассортимент двигателей, которые выполнены с использованием технологий, задающих стандарты производства энергоэффективных приводов и конструкций двигателей, доработанных для выполнения конкретных задач.

Доработка конструкции позволяет получить высокоэффективные приводные решения, не требующие дополнительного пространства.

Потенциал энергосбережения в приводной технологии



P _N [кВт]	IE1*	IE2*	IE3*	IE3*	IE4*
0,55	DSE08MA4	DHE08LA4			SU08MA4
0,75	DSE08LA4	DHE08XA4	DPE09LA4		S08MA4
1,1	DSE09SA4	DHE09LA4	DPE09XA4		S08LA4
1,5	DSE09LA4	DHE09XA4	DPE09XA4C	S08LA4	S09SA4
2,2	DSE09XA4	DHE09XA4C	DPE11MA4	S09SA4	S09XA4
3	DSE11SA4	DHE11MA4	DPE11LA4	S09XA4	S11SA6
4	DSE11MA4	DHE11LA4	DPE11LA4C	S11SA6	S11MA6
5,5	DSE11LA4	DHE11LA4C	DPE13LA4	S11MA6	S11LA6
7,5	DSE13MA4	DHE13LA4	DPE16LA4	S11LA6	
9,5	DSE13LA4	DHE16MA4	DPE16XA4		
11	DSE16MA4	DHE16LA4	DPE18LA4		
15	DSE16LA4	DHE16XA4	DPE18XA4		
18,5	DSE16XA4	DHE18LA4			
22	DSE18LA4	DHE18XA4			
30	DSE18XA4	DHENF20LG4			

*при 1 500 об/мин



Страницы

**Мотор-редукторы Bauер и преимущества их
использования**

9-12

Мотор-редукторы Bauер

Редукторы Bauер

Двигатели Bauер

Тормоза Bauер

Общие сведения

Мотор-редукторы Bauer и преимущества их использования

1

Мотор-редукторы Bauer и преимущества их использования

Мотор-редукторы Bauer

- Незначительные эксплуатационные расходы благодаря высокому общему КПД
- Двухступенчатое исполнение редуктора обеспечивает большую долговечность благодаря меньшему количеству подвижных частей
- Сокращение монтажных расходов благодаря модульной системе конструкции
- Отсутствие необходимости в дополнительной защите (например, при запыленной атмосфере) благодаря высокой степени защиты IP65 в качестве стандарта
- Электрическое исполнение двигателя оптимизировано под редуктор
- Быстрое реагирование в экстренных случаях (остановка оборудования, и т. п.) благодаря системе быстрых поставок Fast Assembly (в течение 24 часов)

Редукторы Bauer

- Сокращение времени и расходов на монтаж за счет легкого доступа к крепежным элементам
- Сокращение затрат на техническое обслуживание, поскольку при нормальных условиях эксплуатации и температуре смазки примерно в 80°C первая замена смазки потребует только после 15 000 часов работы, в случае применения смазки CLP 220, или через 25 000 часов работы в случае применения смазки PGLP 220 / PGLP 460.
- Сокращение объемов запчастей благодаря двухступенчатому исполнению редукторов
- Разнообразие способов крепления (лапа, фланец, цельный или полый вал, моментный рычаг)
- Герметичная конструкция корпуса предупреждает утечки масла и увеличивает его срок действия
- Большой объем корпуса обеспечивает возможность работы и в очень тяжелых условиях эксплуатации

Двигатели Bauer

- Снижение эксплуатационных расходов благодаря высокому классу энергоэффективности двигателей (IE1, IE2 и IE3 в качестве стандарта)
- Сокращение монтажных расходов за счет подключения кабелей при помощи специального зажима CAGE CLAMP вместо клеммной колодки
- Множество дополнительных опций (штекерные разъемы, тормозы, стопоры обратного хода, защитные кожухи, внешние вентиляторы, энкодеры и т. п.)
- Снижение затрат на линии подключения и исключение дополнительных элементов защиты (выходных дросселей, фильтров и т.п.) благодаря встроенному преобразователю частоты (решение ETA)
- Идеальная пригодность к эксплуатации с преобразователем частоты благодаря применению изоляции класса F в качестве стандарта

Тормоза Bauer

- Снижение затрат на техническое обслуживание благодаря большой долговечности фрикционных накладок (не требующих регулировки)
- Адаптированная к применению комбинация тормоза и двигателя за счет наличия в среднем трех комбинируемых типоразмеров тормоза для каждого типоразмера двигателя
- Разнообразие исполнений (ручной отпуск/отпуск тормоза с фиксатором и без фиксатора, микровыключатель, обогрев)
- Прочное и надежное исполнение для особо тяжелых условий эксплуатации
- Высокий уровень защиты: стандарт IP65
- Очень высокая износоустойчивость



Страницы

Выбор мотор-редуктора

13-18

Пространственное расположение мотор-редуктора

Указания по технике безопасности

Ограждения вращающихся частей

Защита от прикосновения

Уровень шума

Лакокрасочное покрытие и защита от коррозии

Обзор конструктивных узлов

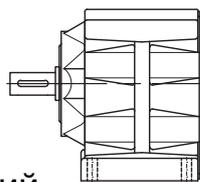
Пространственное расположение мотор-редуктора	Мотор-редукторы Bauer могут поставляться для установки в любом монтажном положении. Если мотор-редуктор устанавливается двигателем вниз, уплотнение вала подвергается повышенной нагрузке. Поэтому при высокой частоте вращения двигателя (например, свыше 1800 об/мин) и при непрерывном режиме работы следует избегать такой установки.
Указания по технике безопасности	При монтаже необходимо выполнять указания по технике безопасности
Ограждения вращающихся частей	Предписанные Законом о технических средствах производства и потребительских товарах (Закон о безопасности оборудования и продукции — GPSG) и Правилами техники безопасности (UVV) крышки стяжных муфт (SSV) не входят в стандартный комплект поставки, поскольку они часто устанавливаются заказчиком, или опасность несчастного случая исключается за счет соответствующего монтажа.
Защита от прикосновения	Двигатели малых типоразмеров D04LA и D05LA имеют гладкий корпус. Такое исполнение в сочетании со степенью защиты IP54 имеет преимущества в текстильной, фармацевтической, пищевой промышленности, а также в приборостроении по сравнению с корпусами двигателей, имеющими ребра. Из-за высокой температуры поверхности гладких двигателей, обоснованной техническими особенностями, особенно при непрерывном режиме работы, в ряде случаев по месту монтажа может потребоваться установка заказчиком защиты от прикосновения.
Уровень шума	<p>Типичный уровень мотор-редукторов BAUER не превышает допустимых значений, указанных в директиве Союза немецких инженеров (VDI) 2159 для редукторов и евро-стандарта 60034-9, для двигателей.</p> <p>Уровень шума у редукторов с небольшим передаточным отношением и большой частотой вращения по физическим причинам выше, чем у редукторов со средним и большим передаточным отношением и небольшой частотой вращения Более подробную информацию см. в специальном выпуске BAUER SD18..</p>
Лакокрасочное покрытие и защита от коррозии	<p>Мотор-редукторы BAUER согласно перечню окрашены в цветовой тон RAL 7031 согласно DIN 1843 с нанесением краски пульверизатором. Другие цветовые тона поставляются за отдельную плату</p> <p>При транспортировке рабочие валы защищены от коррозии защитной втулкой или защитной окраской.</p> <p>При повышенных требованиях у коррозионной устойчивости могут поставляться приводы с повышенной защитой от коррозии: CORO 1, CORO 2, CORO 3 или CORO 4. Более подробную информацию можно найти</p> <p>По желанию за дополнительную плату толщина слоя краски может быть увеличена до 200 µm микрон. Мы не рекомендуем увеличивать толщину слоя краски, наносимого на мотор-редукторы, так как существует опасность отслаивания краски в области ребер, а также при открытии клеммной коробки.</p>

2

Исполнение редуктора

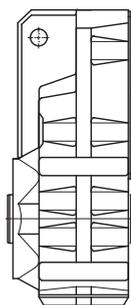
BG

Цилиндрический редуктор



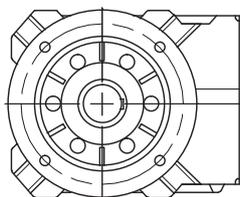
BF

Плоский цилиндрический редуктор



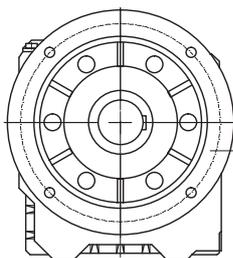
BK

Конический редуктор



BS

Червячный редуктор



Варианты исполнения двигателя Клеммные коробки

Переходник

Предварительная ступень
редукции

Предварительная ступень
+ переходник

Промежуточный редуктор

Двигатель с литой
клеммной коробкой
(KAG)

Двигатель с креплением
клеммной коробки на
болтах (TB)

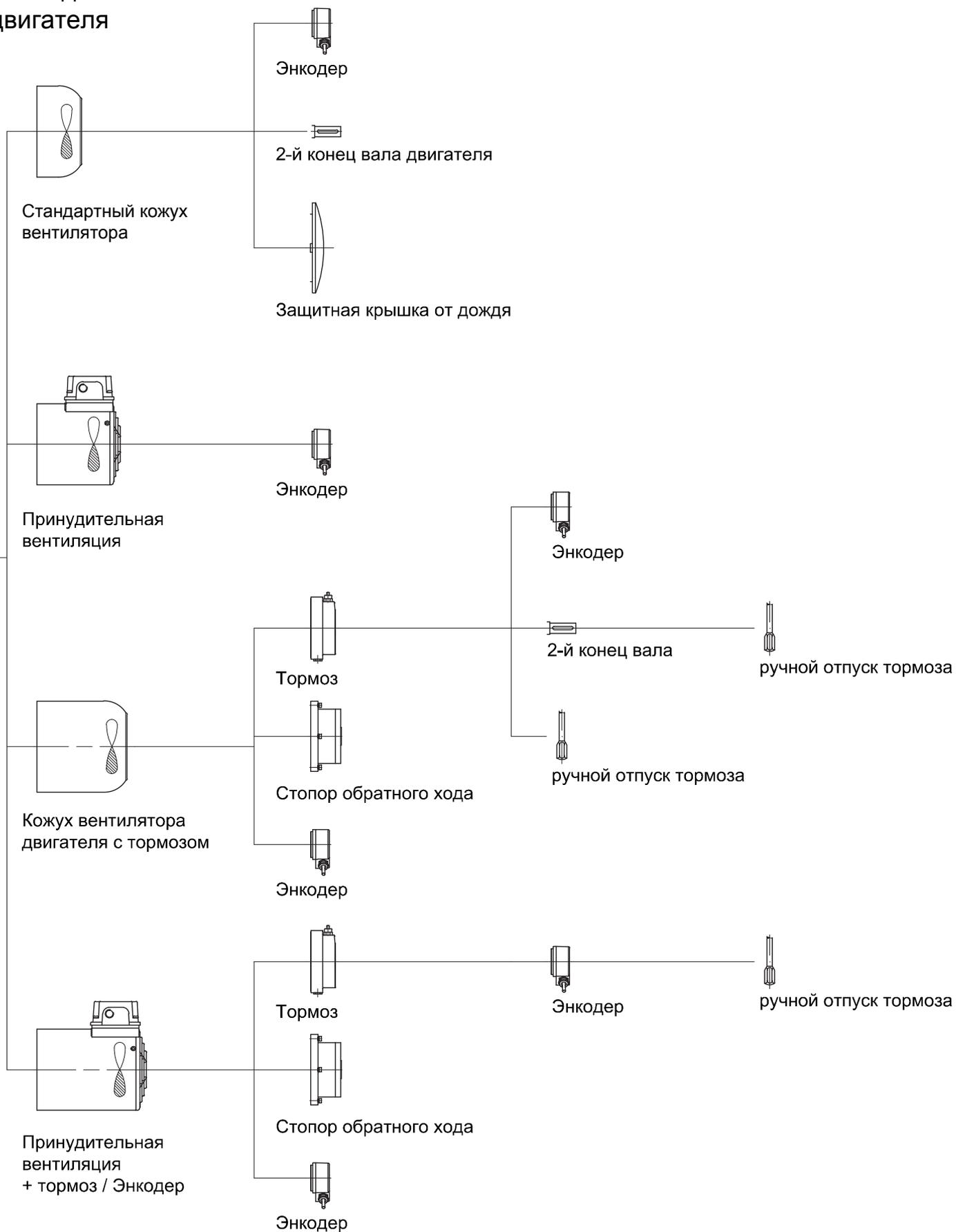
Двигатель с встроенным
преобразователем частоты
ETA-K

(переходник + промежуточный редуктор + переходник)

Кожухи Варианты системы охлаждения двигателя

Навесные устройства Стандартным двигателем

Навесные устройства тормоза с двигателя



Типовые обозначения

Структура типового обозначения

Конический мотор-редуктор Bauer с тормозом и дополнительными устройствами согласно перечню

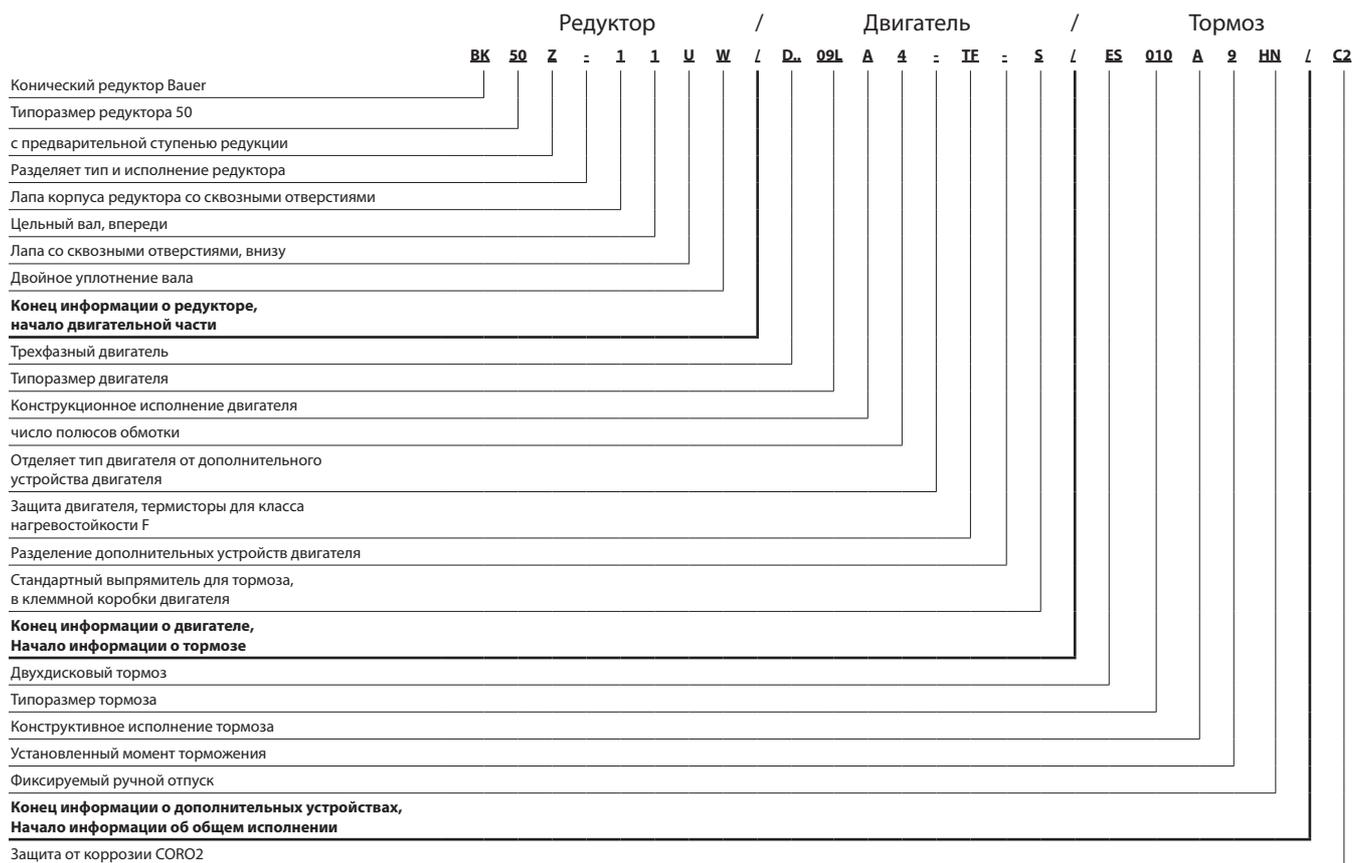
Конический мотор-редуктор Bauer с тормозом и дополнительными устройствами согласно перечню

Структура типового обозначения

Типовое обозначение мотор-редукторов Bauer описывает общее исполнение привода.

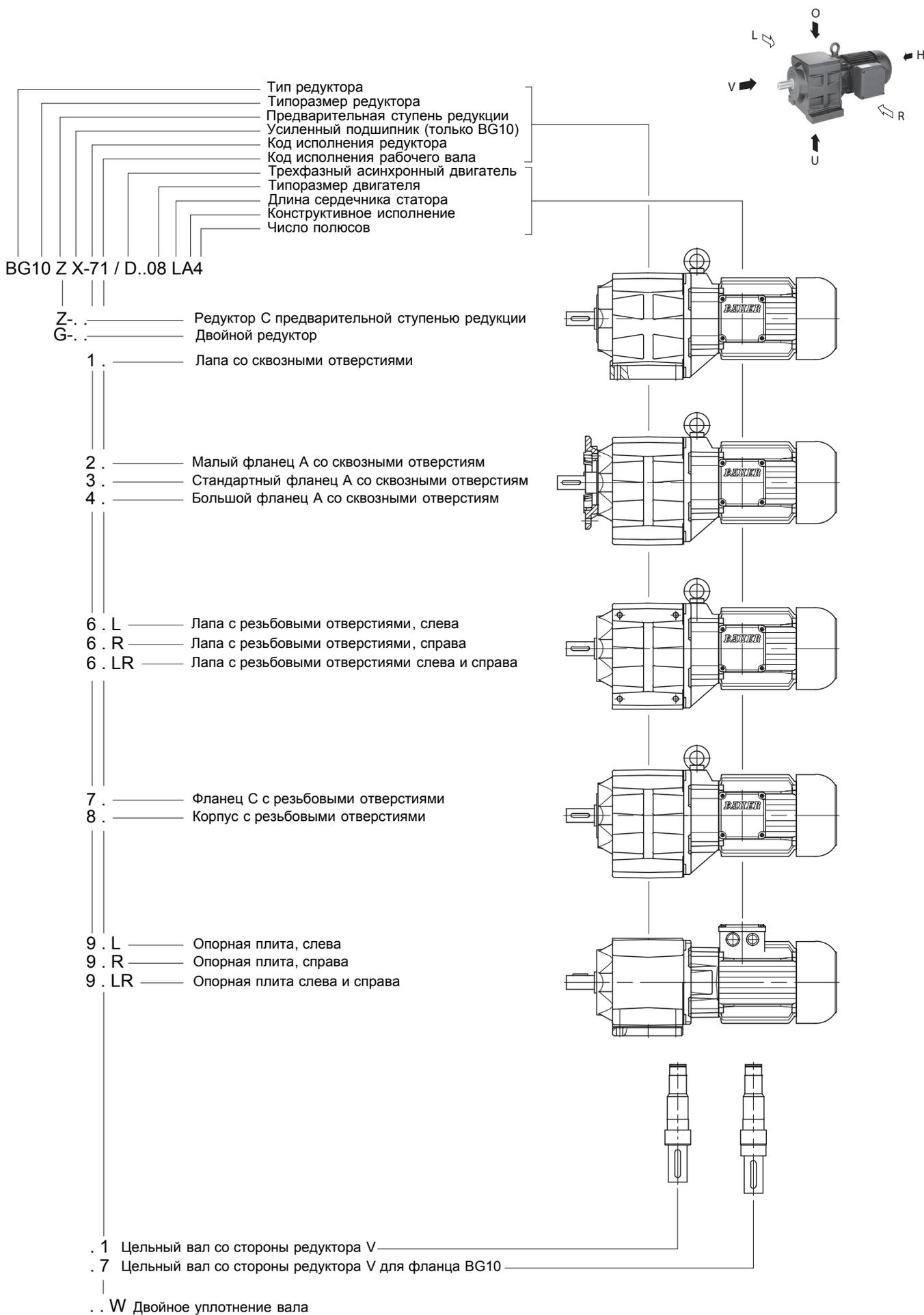
На следующем примере представлено устройство мотор-редуктора с конической зубчатой передачей с тормозом и дополнительных списочных моделей.

3



Типовые обозначения

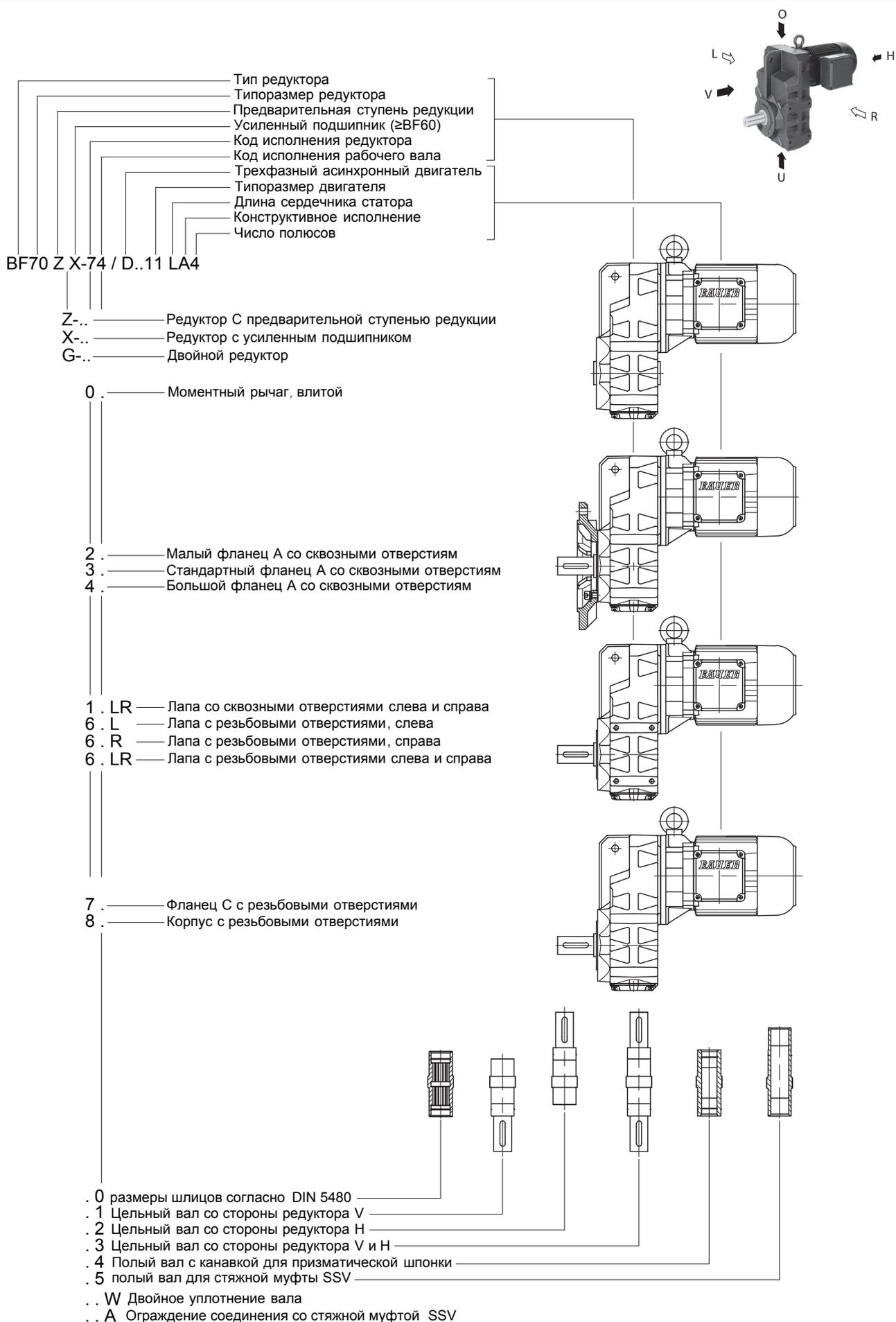
Цилиндрический мотор-редуктор серии BG



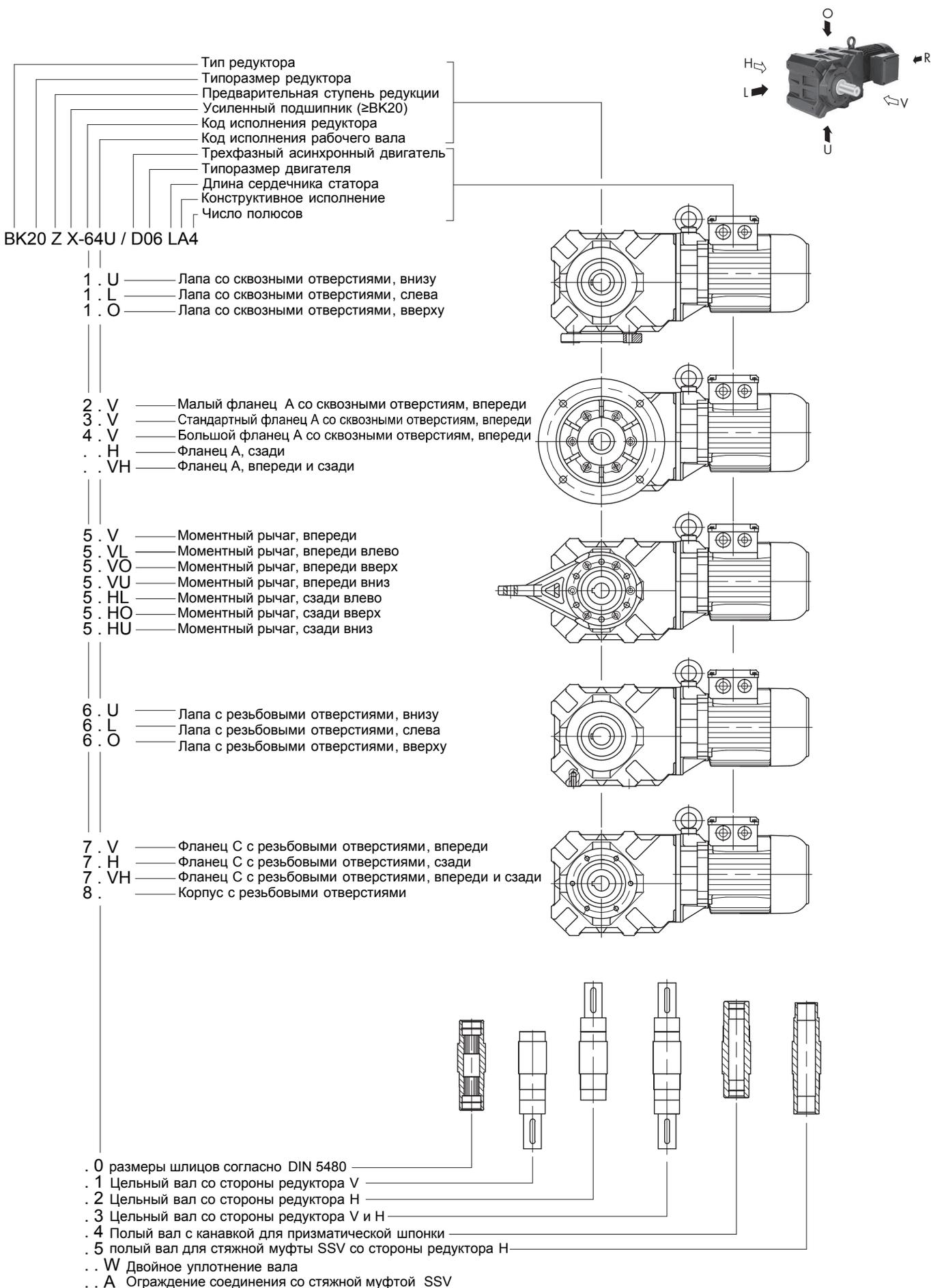
Типовые обозначения

ПлоскД-цилиндрический мотор-редуктор серии BF

3



Типовые обозначения Конический мотор-редуктор серии BK



Типовые обозначения

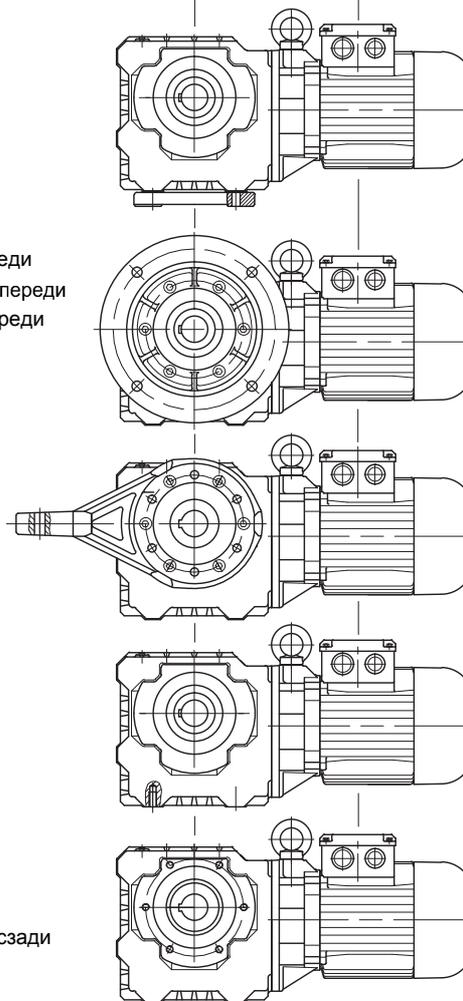
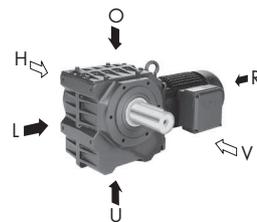
Червячный мотор-редуктор серии BS

3

- Тип редуктора
- Типоразмер редуктора
- Предварительная ступень редукции
- Код исполнения редуктора
- Код исполнения рабочего вала
- Трехфазный асинхронный двигатель
- Типоразмер двигателя
- Длина сердечника статора
- Конструктивное исполнение
- Число полюсов

BS40 Z-64U/ D..08 LA4

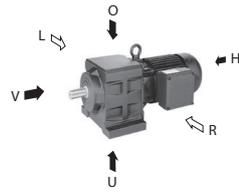
- 1 . U — Лапа со сквозными отверстиями, внизу
- 1 . L — Лапа со сквозными отверстиями, слева
- 1 . O — Лапа со сквозными отверстиями, сверху
- 2 . V — Малый фланец A со сквозными отверстиями, впереди
- 3 . V — Стандартный фланец A со сквозными отверстиями, впереди
- 4 . V — Большой фланец A со сквозными отверстиями, впереди
- .. H — Фланец A, сзади
- .. VH — Фланец A, впереди и сзади
- 5 . V — Моментный рычаг, впереди
- 5 . VL — Моментный рычаг, впереди влево
- 5 . VO — Моментный рычаг, впереди вверх
- 5 . VU — Моментный рычаг, впереди вниз
- 5 . HL — Моментный рычаг, сзади влево
- 5 . HO — Моментный рычаг, сзади вверх
- 5 . HU — Моментный рычаг, сзади вниз
- 6 . U — Лапа с резьбовыми отверстиями, внизу
- 6 . L — Лапа с резьбовыми отверстиями, слева
- 6 . O — Лапа с резьбовыми отверстиями, сверху
- 7 . V — Фланец C с резьбовыми отверстиями, впереди
- 7 . H — Фланец C с резьбовыми отверстиями, сзади
- 7 . VH — Фланец C с резьбовыми отверстиями, впереди и сзади
- 8 . — Корпус с резьбовыми отверстиями



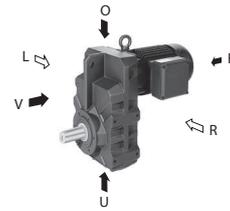
- 1 Целный вал со стороны редуктора V
- 2 Целный вал со стороны редуктора H
- 3 Целный вал со стороны редуктора V и H
- 4 Полюный вал с канавкой для призматической шпонки
- 5 полюный вал для стяжной муфты SSV со стороны редуктора H
- 7 Целный вал со стороны редуктора V для фланца (только BS02 и BS03)
- 8 Целный вал со стороны редуктора H (только BS02 и BS03)
- 9 Целный вал со стороны редуктора V и H (только BS02 и BS03)
- .. W Двойное уплотнение вала, начиная с BS10
- .. A Ограждение соединения со стяжной муфтой SSV начиная с BS10

серии BG и BF

Серия BG: исполнение В3



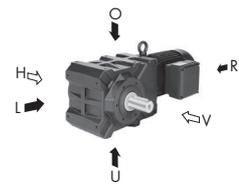
Серия BF: исполнение Н4



- V = передняя сторона
Обращенная от двигателя или узла привода сторона редуктора.
- H = задняя сторона
Обращенная к двигателю или узлу привода сторона редуктора.
- L = левая сторона
При взгляде на выходной вал в исполнении В3 серии BG, или исполнении Н4 серии BF расположенная слева сторона редуктора.
- R = правая сторона
При взгляде на выходной вал в исполнении В3 серии BG или исполнении Н4 серии BF, расположенная справа сторона редуктора.

Серия BK и BS

Серия BK: исполнение Н1



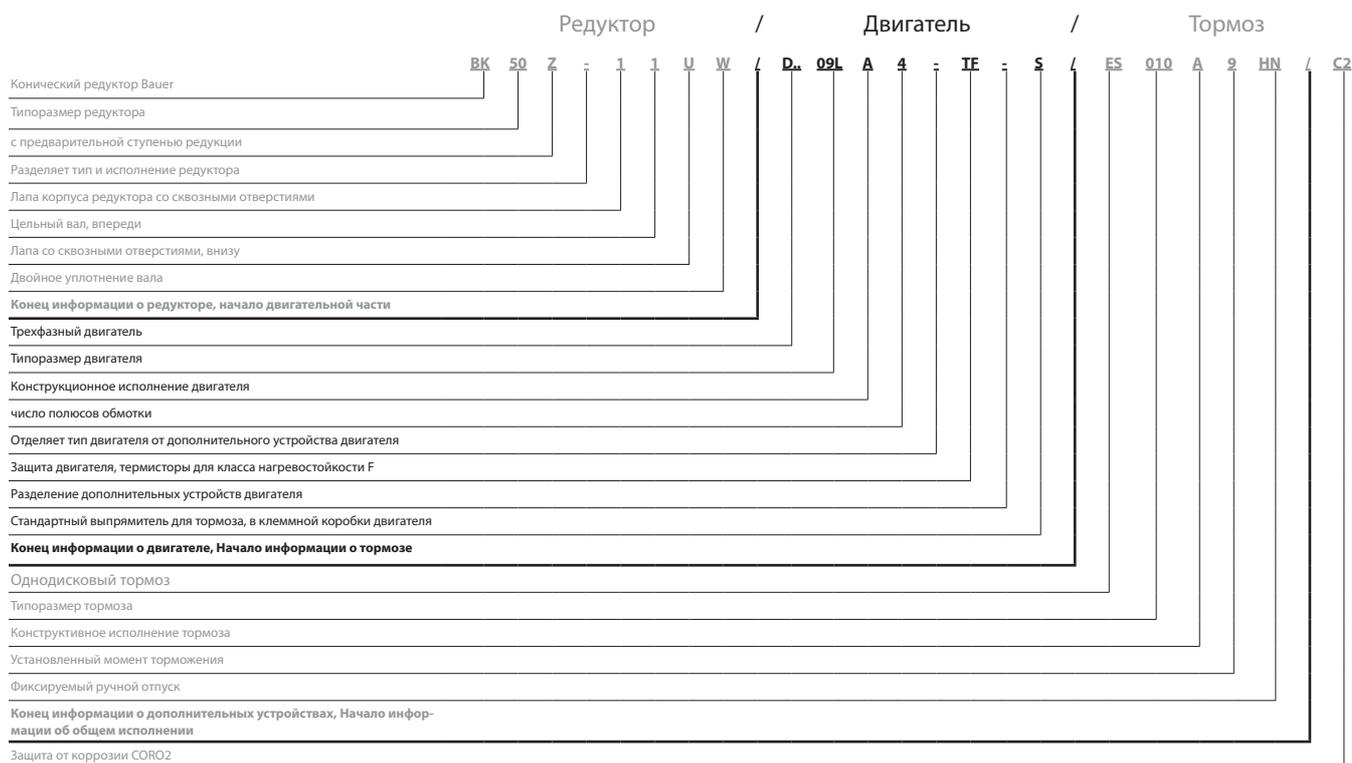
Серия BS: исполнение Н1



- V = передняя сторона
При взгляде на исполнение Н1, обращенная к наблюдателю сторона редуктора.
- H = задняя сторона
При взгляде на исполнение Н1, обращенная от наблюдателя сторона редуктора.
- L = левая сторона
При взгляде на выходной вал в исполнении Н1 расположенная слева сторона редуктора
или обращенный влево моментный рычаг.
- O = верх
При взгляде на выходной вал в исполнении Н1 верхняя сторона редуктора
или обращенный вверх моментный рычаг.
- U = низ
При взгляде на выходной вал в исполнении Н1 нижняя сторона редуктора
или обращенный вниз моментный рычаг.

Типовые обозначения

Типовое обозначение



Трехфазный двигатель

D	=	Трехфазный двигатель
E	=	Однофазный двигатель (схема Штейнмеца)
S	=	PM синхронного двигателя
.	A	= Двигатель серии Aseptic
.	SE	= Трехфазный двигатель с повышенной энергоэффективностью согласно классу IE1
.	HE	= Трехфазный двигатель с повышенной энергоэффективностью согласно классу IE2
.	PE	= Трехфазный двигатель с повышенной энергоэффективностью согласно классу IE3
.	N	= Двигатель без редуктора, исполнение на лапах
.	NF	= Двигатель без редуктора, фланцевое исполнение
.	R	= Рольганговый двигатель
.	XE	= Взрывозащищенный двигатель повышенной безопасности
.	XD	= Герметичный (во взрывонепроницаемом исполнении)
.	W	= Полюсная система возбуждения с вращающимся магнитным полем
.	L	= Специальный ротор для тяговых двигателей и двигателей поворотных механизмов
.	C	= С основной и вспомогательной обмоткой, только у однофазного двигателя (ЕС....)
.	V	= Широкий диапазон напряжений
.	U	= Невентилируемый (т. е. также без принудительной вентиляции)

Защита двигателя

TB	=	Термистор 140°
TF	=	Термистор 160°
TH	=	Термистор 180°
TEB	=	Термистор сигнализация/отключение 120°/140°
TBF	=	Термистор сигнализация/отключение 140°/160°
TFH	=	Термистор сигнализация/отключение 160°/180°
TOB	=	Термостат, размыкающий 140°
TOF	=	Термостат, размыкающий 160°
TOH	=	Термостат, размыкающий 180°
TSB	=	Термостат, замыкающий 125°
TSF	=	Термостат, замыкающий 160°
TSH	=	Термостат, замыкающий 180°
TX	=	прочие

Выпрямитель тормоза

в клеммной коробке двигателя

S	=	Стандартный выпрямитель	SG
E	=	Специальный вспомогательный выпрямитель	ESG
M	=	Специальный вспомогательный выпрямитель	MSG

Штекерный разъем ST = фирмы Harting (прочие)

Тяжелая крыльчатка вентилятора SL

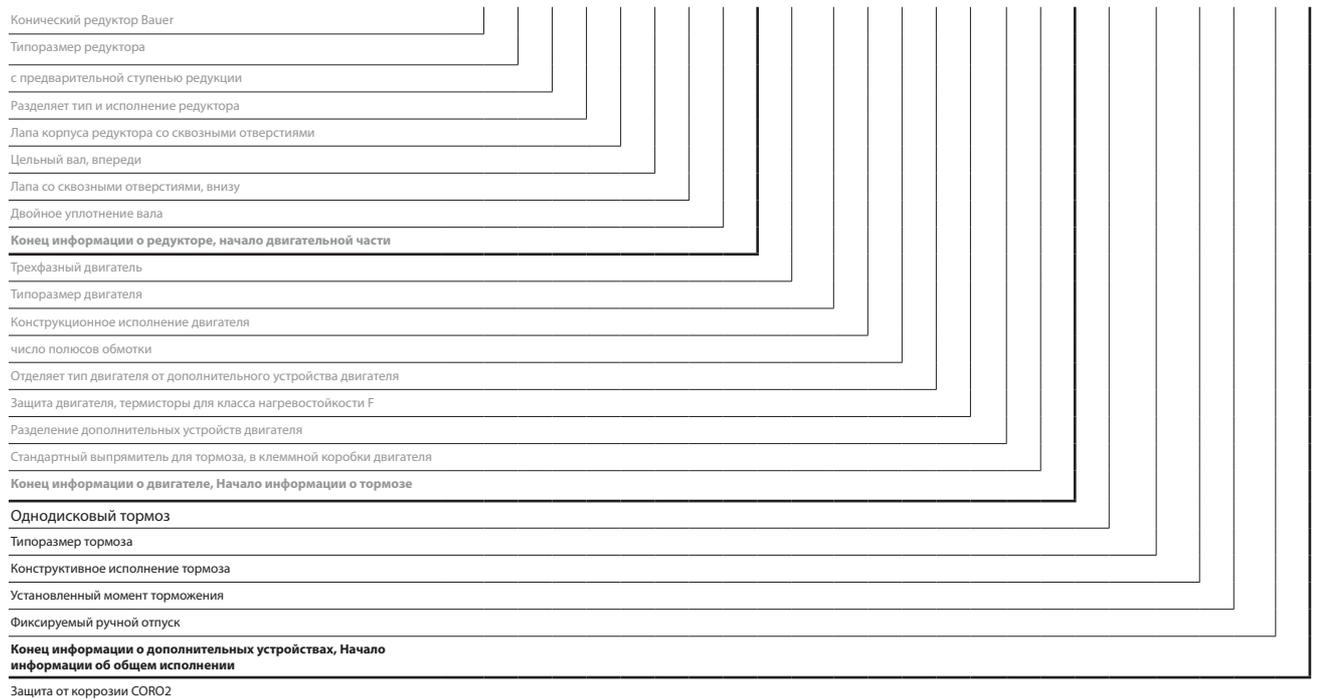
Защитная крышка D

CleanDrive™ CD = стерильный привод с кабелем

Типовые обозначения

Типы навесного оборудования

ВК 50 Z : 1 1 U W L D. 09L A 4 : TF : S L ES 010 A 9 HN L C2
 Редуктор / Двигатель / Тормоз



3

Тормоз

- E = однодисковый тормоз
- ES = однодисковый стояночный тормоз
- EH = однодисковый стояночный тормоз для тяжелых условий эксплуатации
- ZS = двухдисковый стояночный тормоз
- ESX = однодисковый рабочий тормоз
- ENX = однодисковый рабочий тормоз для тяжелых условий эксплуатации
- ZSX = двухдисковый рабочий тормоз
- ... 010 = типоразмер тормоза
- A = конструктивное исполнение тормоза
-9 = индекс установленного момента торможения HN = ручное отпущение тормоза (не фиксируемое) HA = ручное отпущение тормоза (фиксируемое)

Блокировка обратного хода

- RR = направление блокировки правое
- RL = направление блокировки левое

Второй конец вала

G

Принудительная вентиляция

FV

Общая компоновка

- AV = исполнение для США/Канады с дюймовыми размерами вала
- AM = исполнение для США/Канады с метрическими размерами вала
- UL = США исполнении
- CS = исполнение для Канады
- C1 = защита от коррозии Coro1
- C2 = защита от коррозии Coro2
- C3 = защита от коррозии Coro3
- SP = исполнение, отличное от исполнения по каталогу

4



Страницы

Выбор мотор-редукторов	29-50
Спецификация мотор-редукторов	
Параметры приводов	
Параметры двигателей	
Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу	
Проектирование по коэффициенту полезного действия	
Ударные нагрузки производственного оборудования	

Выбор мотор-редукторов

Спецификация мотор-редукторов

Данные для запроса

Заказ

Bauer Gear Motor GmbH

№ заказа/запроса: _____

факс: + (495) 660-72-12 ^ Г. 376

Контактная информация: _____

Email: info.ru@bauergears.com

Область применения _____

(например, привод ходовой части, подъемный привод, роликовый конвейер, шнековый транспортер и т. д.)

Тип редуктора



BG

BF

BK

BS

4

количество _____

Класс эффективности не IE E2 E3

тип _____

мощность _____ kW

скорость вращения PB _____ 1/min

момент вращения _____ Нм

коэф. эксплуатации $f_B =$ _____

монтаж / модель _____

положение клеммной коробки _____

RAL 7031 или другой цвет RAL _____

защита от коррозии _____

стандарт или _____

CORO1 / CORO2 / CORO3 _____

Сетевое напряжение _____ V

Режим работы _____

частота _____ Гц

термисторы термостаты

температура окружающей среды _____ °C установочная высота (NN) [м] _____

условия окружающей среды/местоположение _____

передаточный элемент (прямая передача, цепь, шестерня, ремень и т. д.) _____

Радиальная нагрузка на выходном валу _____ Н на расстоянии x от буртика вала _____ мм

осевая нагрузка на выходном валу _____ Н

Работа с преобразователем частоты переменного тока

скорость от _____ 1/min до _____ 1/min угловая частота _____ Гц

встроенный преобразователь частоты преобразователь частоты в распределительной коробке

исполнение редуктора

лапа со сквозными отверстиями

А-фланец со сквозными отверстиями D = _____ мм

С-фланец с резьбовыми отверстиями

моментный рычаг с резиновыми амортизаторами слева/внизу/вверху _____

лапа с резьбовыми отверстиями слева/справа/слева и справа/снизу/сверху _____

рабочий вал

цельный вал спереди/сзади/спереди и сзади _____

полый вал с пазом под призматическую шпонку

полый вал для стяжной муфты

навесное оборудование двигателя

тормозом

тип _____ тормозной момент = _____ Нм

питающее напряжение = _____ В переменного тока _____ Гц или _____ В постоянного тока

ручное отпускание да нет

датчик состояния да нет

энкодерг

инкрементальный

абсолютный

количество импульсов _____

выходной сигнал HTL TTL

ручной отпуск

стопор обратного хода выходного вала в направлении вращения (по часовой стрелке/против часовой стрелки) _____

специсполнения _____

Параметры приводов

Процесс изготовления товаров и продукции не обходится без движения в производственном оборудовании при подаче и перемещении сырья и изделий. Для реализации этих перемещений в стационарных производственных установках используются мотор-редукторы. Конструктивные параметры приводов должны оптимально соответствовать каждому процессу перемещения.

Эти процессы могут сильно отличаться в машинах и установках. Опытный конструктор сокращает необходимые движения до минимального набора стандартных решений:

- непрерывные линейные движения;
- реверсивные линейные движения;
- линейные движения по горизонтали;
- вертикальные и наклонные линейные движения при поднятии или опускании грузов;
- непрерывные вращательные и реверсивные вращательные движения.

Любой процесс движения делится на:

- фазу ускорения;
- фазу движения с постоянной скоростью;
- фазу торможения.

При расчете параметров привода все отрезки движения следует рассматривать отдельно, чтобы определить, на какой из них приходятся максимальные нагрузки. По максимальной нагрузке производится выбор системы привода.

Наше специальное издание «Руководство по проектированию» предназначено для оказания помощи в различных областях применения.

Данные, необходимые для определения параметров привода

Дополнительно к данным, приведенным на странице 35 («Спецификация мотор-редукторов») для определения параметров привода требуются следующие данные:

Обозначение	Описание	Единица измерения
Z	частота пусков	[раз/ч]
t _d	время работы в день	[ч]
t _a	время задержки	[с]
n ₂	частота вращения выходного вала	[об/мин]
n	номинальное количество оборотов вала ротора	[об/мин]
J	момент инерции массы	[кгм ²]
J _{ext}	внешний момент инерции массы	[кгм ²]
J _{ext}	внешний момент инерции массы относительно вала ротора двигателя	[кгм ²]
J _{rot}	момент инерции массы ротора	[кгм ²]
F	нагрузка	[Н]
m	масса	[кг]
v	скорость	[м/с]
a	ускорение	[м/с ²]
g	ускорение силы тяжести	[м/с ²]
P _{dyn}	динамическая мощность	[кВт]
P _s	статическая мощность	[кВт]
P	мощность	[кВт]
M ₂	момент вращения выходного вала	[Нм]
M _{zerf}	необходимый момент вращения привода	[Нм]
M _N	номинальный момент вращения на валу ротора	[Нм]
M _a	тормозящий момент	[Нм]
M _L	замедляющий или движущий момент нагрузки	[Нм]
M _{gr}	удельный максимальный момент вращения редуктора с передаточным числом i	[Нм]
M _{Br}	номинальный момент тормоза	[Нм]
i	передаточное число редуктора	
FI	коэффициент инерции	

Процесс определения параметров привода

Параметры двигателя

Определение мощности двигателя

Необходимую мощность в целом можно рассчитать следующим образом:

$$P = \frac{F \times v}{\eta}$$

Как описано выше, процессы движения делятся на фазу ускорения (динамическая мощность), фазу с постоянной скоростью (статическая мощность) и фазу торможения. В зависимости от процесса движения, сила F , которая должна преодолеть все виды сопротивления трансмиссии, такие как трение качения, сила трения, подъемная сила, ускорение, и т. д., очень сильно влияет на мощность и, в зависимости от конкретного применения, должна определяться в явном виде.

С рекомендациями для правильного расчета мощности двигателя можно ознакомиться в главе 15.

Расчет необходимого крутящего момента

После определения мощности двигателя можно перейти к расчету необходимого крутящего момента выходного вала редуктора.

$$M_2 = \frac{P \times 9550}{n_2}$$

Расчет передаточного числа редуктора

Передаточное отношение редуктора является отношением номинальной скорости вращения двигателя (см. главу 15, таблица параметров двигателя) к желаемой частоте вращения выходного вала мотор-редуктора.

$$i = \frac{n}{n_2}$$

Определение размеров редуктора

Расчет коэффициента инерции

Коэффициент инерции FI является отношением всех пересчитанных на скорость двигателя и приводимых им в действие масс, включая момент инерции ротора двигателя, к моменту инерции ротора двигателя, то есть:

$$FI = \frac{J_{ext} + J_{rot}}{J_{rot}} \quad \text{причем} \quad J_{ext} = \frac{J_{ext}}{i^2}$$

Определение класса ударной нагрузки Определение минимального коэффициента эксплуатации f_{Bmin}

Ударная нагрузка (см. главы 6/7/8/9) рассчитывается исходя из коэффициента FI, передаточного элемента и относительного ударного момента.

Исходя из рабочего времени за один день, частоты пусков и установленной ударной нагрузки, можно из таблиц в главах 6/7/8/9 получить коэффициент эксплуатации f_{Bmin} . Теперь на основе этого минимального коэффициента эксплуатации f_{Bmin} по таблицам выбора подбирается мотор-редуктор, который обладает более высоким коэффициентом эксплуатации при требуемой частоте вращения выходного вала, крутящем моменте выходного вала и мощности двигателя.

Важно! Коэффициент эксплуатации относится только к статически необходимому крутящему моменту для данного применения, который должен перекрываться крутящим моментом выходного вала выбранного мотор-редуктора. Динамическая составляющая при этом не учитывается.

Реальный коэффициент эксплуатации мотор-редуктора по отношению к статически необходимому крутящему моменту можно рассчитать следующим образом:

$$f_B = \frac{M_{gr}}{M_{2erf}}$$

В качестве последнего шага необходимо определить дополнительные элементы конструкции мотор-редуктора.

Расчет тормоза

В основном, функциональность использования тормозов зависит от сил трения, возникающих при срабатывании стопорного или рабочего тормоза. Определение стопорного или рабочего тормоза дано в главе 16.

Как только станут известны все параметры и требования, необходимый тормозной момент можно рассчитать следующим образом:

$$M_{br} = M_a \pm M_L$$

$$M_a = \frac{J \times n}{9,55 \times t_a}$$

Если нет конкретной информации по применению, мы рекомендуем выбрать тормозной момент для установок с горизонтальным приводом с 1–1,5-кратным номинальным моментом двигателя.

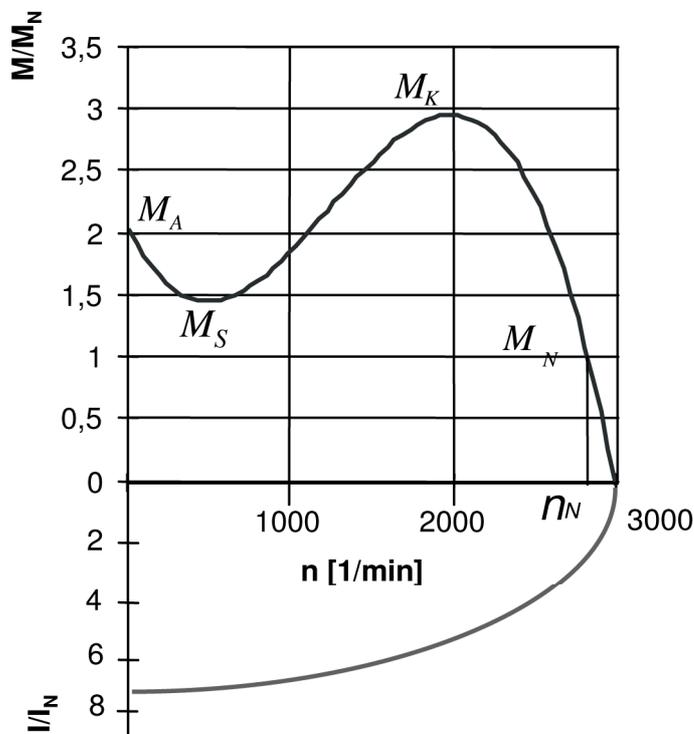
При использовании моментов инерции внешних масс (FI более 2) и с известной частотой пусков в час, размер тормоза в обязательном порядке должен быть определен по термически допустимой работе переключений. Подробные характеристики тормоза см. в главе 16.

Для подъемных механизмов по соображениям техники безопасности всегда следует выбирать двойной номинальный момент двигателя в качестве тормозного момента.

Механическая характеристика

Параметрическая кривая «Число оборотов — крутящие моменты» описывает принцип действия асинхронной машины. Схематически представленные на диаграмме угловые точки крутящих моментов являются важными критериями для параметров двигателей.

Механическая характеристика



С помощью **начального пускового момента M_A** , называемого также пусковым моментом, в состоянии покоя регулируется желаемое ускорение установки. При питании от сети следует учитывать, что указанные в характеристиках двигателя пусковые моменты, в большинстве случаев в виде отношения M_A/M_N , являются постоянными параметрами и не подвержены влиянию. Это означает, что при работе от сети желаемое ускорение можно настроить только приближенно. Режим работы через частотный преобразователь будет рассмотрен отдельно.

Генераторный момент M_S , известный также как тяговый момент, является минимальным крутящим моментом, проявляющимся во время разгона. Но в любом случае он должен быть больше действующего в данное время момента нагрузки, иначе привод не сможет разогнаться.

Опрокидывающий момент M_K является максимальным крутящим моментом, который может развить двигатель. При увеличении нагрузки выше номинального момента M_N пробуксовка s продолжает расти, скорость вращения n уменьшается и двигатель развивает больший момент вращения. Его можно увеличить до максимального значения M_K . Затем двигатель «опрокидывается». Это означает, что его скорость вращения при данном значении пробуксовки (критическое скольжение) неожиданно падает. Когда пройден момент опрокидывания, нужно сразу снять нагрузку или отключить двигатель. В противном случае двигатель разрушается из-за стремительного нагревания.

Номинальный момент вращения M_N — это постоянно присутствующий при длительной эксплуатации момент вращения при номинальной мощности P_N и номинальном числе оборотов n_N .

Динамическая мощность

Динамическая мощность является силой, которая дает ускорение всей системе (нагрузка, передаточные элементы, редуктор и двигатель).

$$P_{\text{dyn}} = \frac{m \times a \times v}{\eta}$$

- P_{dyn} Динамическая мощность [Вт]
- m Масса [кг]
- a Ускорение [м/с²]
- v Скорость [м/с]
- η Коэффициент полезного действия

Статическая мощность

Статическая мощность учитывает все силы, проявляющиеся в неускоренном состоянии. К ним относятся среди прочего трение качения, силы трения, подъемная сила на уклоне и энергия ветра.

$$P_s = \frac{F_f \times v}{\eta}$$

- P_s Статическая мощность [Вт]
- F_f Сопротивление движению [Н]

Общая мощность P_G

$$P_G = P_{\text{dyn}} + P_s$$

$$P_G = \frac{m \times a \times v}{\eta} + \frac{F_f \times v}{\eta}$$

Горизонтальное движение, вращательное движение и вертикальное движение вверх	
Время разгона [с]	$t_A = \frac{\left[J_M + \frac{J_{\text{ext}}}{\eta} \right] \times n_M}{9,55 \times \left[M_A - \frac{M_L}{\eta} \right]}$
Частота пусков [раз/ч]	$Z = Z_0 \times \frac{1 - \left[\frac{M_L}{M_A \times \eta} \right]}{\left[\frac{J_s + \frac{J_{\text{ext}}}{\eta} + J_M}{J_M} \right]} \times K_L$
Вертикальное движение вниз	
Время разгона [с]	$t_A = \frac{\left[J_M + \frac{J_{\text{ext}}}{\eta} \right] \times n_M}{9,55 \times \left[M_A - (M_L \times \eta) \right]}$
Частота пусков [раз/ч]	$Z = Z_0 \times \frac{1 - \left[\frac{M_L \times \eta}{M_A} \right]}{\left[\frac{J_s + J_M + (J_{\text{ext}} \times \eta)}{J_M} \right]} \times K_L$

Выбор мотор-редукторов

Параметры двигателей

Выбор двигателя

Пример:

Необходимый динамический момент на двигателе (ускорение): 126 Нм

Необходимый статический момент на двигателе: 70,0 Нм

Общий момент на двигателе: 196 Нм

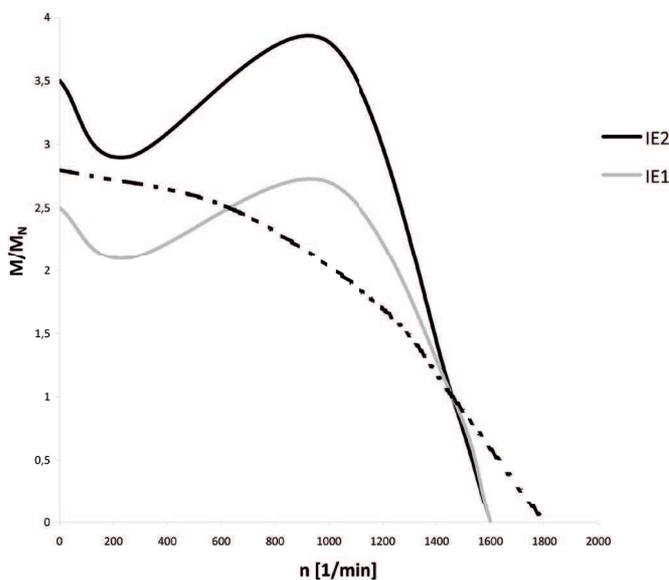
4

P_N [кВт]	Тип	n_N [об/мин]	M_N [Нм]	I_N 400 В [А]	$\cos\varphi$	η (нагрузка 100%) [%]	η (нагрузка 75%) [%]	η (нагрузка 50%) [%]	I_A/I_N	M_A/M_N	M_S/M_N	M_K/M_N	J_{rot} [кгм ²]
7,5	DHE13LA4	1460	49	15,1	0,81	88,9	89,2	87,9	7,0	3,3	3,0	3,5	0,0345
9,5	DHE16MA4	1470	62	19,7	0,78	89,4	89,4	86,5	6,8	2,9	2,5	3,2	0,057
11	DHE16LA4	1470	71	22,5	0,78	90,3	90,0	88,3	7,9	3,5	2,9	3,8	0,076
15	DHE16XA4	1470	97	31	0,77	90,6	90,8	88,8	7,2	3,2	2,8	3,5	0,087
18,5	DHE18LA4	1470	120	35	0,83	91,5	91,7	90,0	7,9	3,6	3,0	3,3	0,160

P_N [кВт]	Тип	n_N [об/мин]	M_N [Нм]	I_N 400 В [А]	$\cos\varphi$	η (нагрузка 100%) [%]	η (нагрузка 75%) [%]	η (нагрузка 50%) [%]	I_A/I_N	M_A/M_N	M_S/M_N	M_K/M_N	J_{rot} [кгм ²]
7,5	DSE13MA4	1440	50	15,3	0,81	87,5	87,8	87,1	6,2	2,8	2,5	3,2	0,02900
9,5	DSE13LA4	1440	63	19,2	0,82	87,1	87,5	87,5	6,0	2,9	2,6	3,0	0,03450
11	DSE16MA4	1460	72	22,6	0,81	87,7	88,0	87,3	6,0	2,5	2,1	2,7	0,05700
15	DSE16LA4	1460	98	29,5	0,83	88,9	89,2	88,9	6,1	2,5	2,1	2,8	0,07600
18,5	DSE16XA4	1460	121	37,5	0,81	89,3	89,9	88,5	6,1	2,6	2,2	2,8	0,08700

В связи с существенно большим начальным пусковым моментом (M_A) двигателей IE2 (M_A/M_N 3,5) по сравнению с двигателями IE1 (M_A/M_N 2,5) для этого примера можно использовать привод мощностью 11 кВт IE2 (DHE16LA4). В противном случае следует выбрать двигатель 15 кВт IE1 (DSE16LA).

Выбранный
двигатель 11,0 кВт
IE2: DHE16LA4



Частота холостых пусков Z_0

Если частота пусков превышает нормальный уровень (ориентировочное значение около 60 пусков в час), то при проектировании привода следует учитывать дополнительную тепловую и, в зависимости от типа передачи, механическую нагрузку. Частота пусков на холостом ходу Z_0 — это количество пусков двигателя в час на холостом ходу без посторонних моментов инерции, при котором достигается допустимая температура обмотки для класса изоляции F.

Частота пусков на холостом ходу Z_0 :

P_N [кВт]	Тип	Z_0 [с/ч]
0,37	DHE08MA4	27000
0,55	DHE08LA4	19000
0,75	DHE08XA4	15000
1,1	DHE09LA4	11000
1,5	DHE09XA4	8700
2,2	DHE09XA4C	6400
3	DHE11MA4	5000
4	DHE11LA4	4000
5,5	DHE11LA4C	3100
7,5	DHE13LA4	2400
9,5	DHE16MA4	2000
11	DHE16LA4	1800
15	DHE16XA4	1400
18,5	DHE18LA4	1200
22	DHE18XA4	1000
30	DHENF20LG4	790
37	DHENF22SG4	670
45	DHENF22MG4	570
55	DHENF25MG4	490
75	DHENF28MG4	380

Частота включений на холостом ходу снижается внешними нагрузками на допустимую рабочую частоту пусков. Влияние нагрузки объясняется коэффициентом инерции FI и коэффициентом нагрузки K_L .

Коэффициент нагрузки K_L

Коэффициент нагрузки учитывает относительную нагрузку P/P_N и относительную продолжительность работы двигателя ED между двумя переключениями. Допустимая частота пусков находится в квадратичной зависимости от относительной нагрузки. Влияние относительной продолжительности включения различно: на холостом ходу или при низкой нагрузке из-за продолжительного охлаждения ED дает разгрузочный эффект. При номинальной или высокой загрузке ED создает нагрузку из-за потери мощности.

Коэффициент нагрузки K_L для 4-полюсных двигателей рассчитывается следующим образом:

$$K_{L100} = 1 - \left(\frac{P}{P_n} \right)^{1,5}$$

$$K_L = 0,35 + (K_{L100} - 0,25) \times ED$$

Выбор мотор-редукторов

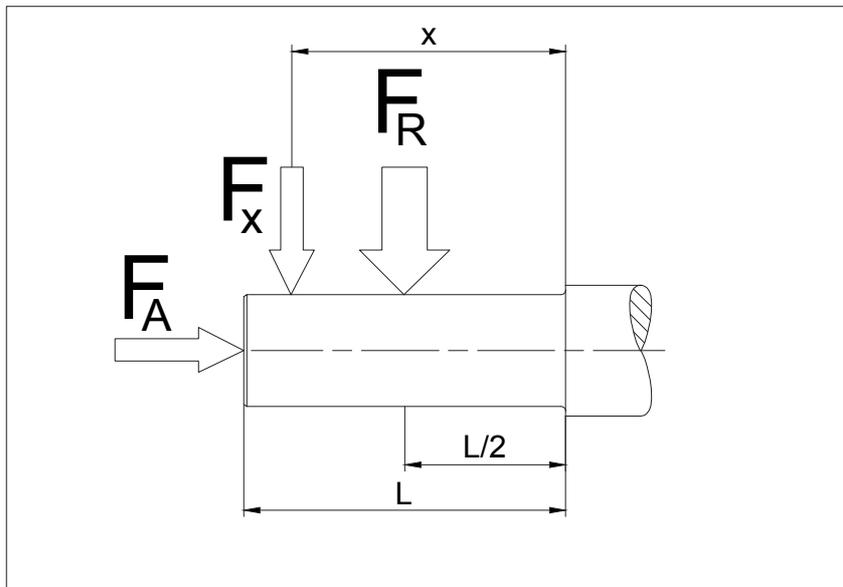
Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу

Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу

В таблицах выбора для каждого мотор-редуктора с цельным валом приведены допустимые значения радиальных нагрузок $F_{R(N,V)}$ относительно середины выходного вала $x = l/2$. Указанные значения действительны как для двигателей на лапах, так и для моделей с фланцами. Если точка приложения силы F_x находится не в центре, необходимо заново рассчитать допустимую радиальную нагрузку с учетом срока службы подшипников и прочности вала.

Максимально допустимая радиальная нагрузка в точке приложения силы X

4



$F_{R(N,V)}$ допустимая радиальная нагрузка ($x = l/2$) в соответствии с таблицами выбора (Н)

X Расстояние от буртика вала до точки приложения силы (мм)

F_A Осевая нагрузка (Н)

Для оценки радиальной нагрузки, возникающей в точке приложения силы X , необходимо определить допустимые радиальные нагрузки в точке X для максимальной нагрузки подшипников и для прочности вала.

Если расчетные допустимые радиальные нагрузки в точке приложения силы X больше возникающей радиальной нагрузки, то привод можно использовать для данной цели. Если расчетные значения недостаточны или точка приложения силы X находится за пределами длины вала отбора мощности l , следует обратиться к нам за консультацией.

Предельная нагрузка подшипников

$$F_{xL1} = F_q \times \frac{0,5 + b}{\left[\frac{X}{l} + b \right]}$$

$$F_{xL2} = F_q \times \frac{0,5 + a}{\left[\frac{X}{l} + a \right]}$$

Выбор мотор-редукторов

Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу

Прочность вала

$$F_{xw1} = F_{qmax} \times \frac{0,5}{\left(\frac{X}{l}\right)}$$

$$F_{xw2} = F_{qmax} \times \frac{0,5 + c}{\left(\frac{X}{l} + c\right)}$$

F_q является допустимой поперечной силой F_{RN} для выбранного передаточного числа и типа крепления (обычное/усиленное крепление), или F_{RV} из таблиц выбора мотор-редукторов.

F_{qmax} является максимальной поперечной силой для выбранного размера привода по таблицам выбора мотор-редукторов, независимо от типа крепления (обычное/усиленное крепление).

Коэффициенты a, b и c представлены для каждого типа привода в последующих таблицах.

Цилиндрический мотор-редуктор серии BG

Типоразмер	Крепление	Цельный вал Код	l	a	b	c
BG04	обычное	-.1	24	0,5625	1,5	-
BG05	обычное	-.1	28	0,5893	1,3929	-
BG06	обычное	-.1	30	0,6667	1,4167	-
BG10	обычное	-.1	40	0,7125	1,6750	-
		-.7		1,1000	2,0625	-
BG20	обычное	-.1	50	0,6100	2,2500	-
		-.7		0,9400	2,5800	-
BG30	обычное	-.1	60	0,5917	2,1750	-
		-.7		0,9417	2,5250	-
BG40	обычное	-.1	60	0,6917	2,3667	-
		-.7		1,0083	2,6833	-
BG50	обычное	-.1	80	0,5625	2,0000	-
		-.7		0,8563	2,2938	-
BG60	обычное	-.1	100	0,5300	2,0200	-
		-.7		0,7650	2,2550	-
BG70	обычное	-.1	120	0,4750	1,7292	-
		-.7		0,7292	1,9833	-
BG80	обычное	-.1	140	0,4286	1,7000	-
		-.7		0,6000	1,8714	-
BG90	обычное	-.1	200	0,3675	1,5300	-
		-.7		0,5825	1,7450	-
BG100	обычное	-.1	220	0,3477	1,4341	-
		-.7		0,5386	1,625	-

Выбор мотор-редукторов

Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу

б АДН Д-М А Г Z, Н Н °
В ΔΘΔZ-Z I ΘΔZ Н Z, BF

4

Типоразмер	Крепление	Вал отбора ощности Код	l	a	b	c
BF06	обычное	-.1	50	0,4500	1,4100	-
BF10	обычное	-.1	60	0,5083	1,4833	-
		-.2		0,6500	1,6250	-
BF20	обычное	-.1	70	0,4286	1,3571	-
		-.2		0,5571	1,4857	-
BF30	обычное	-.1	80	0,3875	1,2563	-
		-.2		0,5688	1,4375	-
BF40	обычное	-.1	100	0,4050	1,2250	-
		-.2		0,5250	1,3450	-
BF50	обычное	-.1	120	0,3125	1,0625	-
		-.2		0,3959	1,1458	-
BF60	обычное	-.1	140	0,3286	1,0821	-
		-.2		0,4036	1,1571	-
	усиленное	-.1		-	-	0,2750
		-.2		-	-	0,3643
BF70	обычное	-.1	180	0,2722	1,0566	-
		-.2		0,3056	1,0889	-
	усиленное	-.1		-	-	0,2194
		-.2		-	-	0,2639
BF80	обычное	-.1	220	0,2878	1,3536	-
		-.2		0,2873	1,3518	-
	усиленное	-.1	-	-	0,2364	
		-.2	-	-	0,2268	

Выбор мотор-редукторов

Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу

Конический мотор-редуктор
серии BK

Типоразмер	Крепление	Цельный вал Код	l	a	b	c
BK06	обычное	-1	40	0,4375	1,9875	-
		-2		0,4375	1,9875	-
		-7		0,9125	2,4625	-
		-8		0,9125	2,4625	-
BK10	обычное	-1	60	0,5917	2,2417	-
		-2		0,5917	2,2417	-
BK20	обычное	-1	70	0,5071	2,2357	-
		-2		0,5071	2,2357	-
	усиленное	-1		-	-	0,3929
		-2		-	-	0,3929
BK30	обычное	-1	80	0,5250	2,2750	-
		-2		0,5250	2,2750	-
	усиленное	-1		-	-	0,4125
		-2		-	-	0,4125
BK40	обычное	-1	100	0,4300	2,1700	-
		-2		0,4300	2,1700	-
	усиленное	-1		-	-	0,3400
		-2		-	-	0,3400
BK50	обычное	-1	120	0,4083	1,9417	-
		-2		0,4083	1,417	-
	усиленное	-1		-	-	0,3250
		-2		-	-	0,3250
BK60	обычное	-1	140	0,3536	1,8036	-
		-2		0,3536	1,0836	-
	усиленное	-1		-	-	0,3121
		-2		-	-	0,2979
BK70	обычное	-1	180	0,2861	1,6694	-
		-2		0,2861	1,6694	-
	усиленное	-1		-	-	0,2428
		-2		-	-	0,2317
BK80	обычное	-1	220	0,2818	1,5545	-
		-2		0,2818	1,5545	-
	усиленное	-1		-	-	0,2305
		-2		-	-	0,2214
BK90	обычное	-1		0,2519	1,6096	-
		-2		0,2519	1,6096	-
	усиленное	-1		-	-	0,1989
		-2		-	-	0,1912

Выбор мотор-редукторов

Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу

Червячный мотор-редуктор серии BS

Типоразмер	Крепление	Цельный вал Код	l	a	b	c
BS02	обычное	-1	30	0,6	2,1	-
		-2		-	-	-
		-7		1,3333	2,8333	-
		-8		-	-	-
BS03	обычное	-1	40	0,4375	1,9875	-
		-2		-	-	-
		-7		0,9125	2,4625	-
		-8		-	-	-
BS04	обычное	-1	40	0,5375	1,7875	-
		-2		-	-	-
BS06	обычное	-1	50	0,4800	1,9400	-
		-2		-	-	-
BS10	обычное	-1	60	0,5917	2,3083	-
		-2		-	-	-
BS20	обычное	-1	70	0,5500	2,4357	-
		-2		-	-	-
BS30	обычное	-1	80	0,5312	2,4313	-
		-2		-	-	-
BS40	обычное	-1	120	0,4292	1,7042	-
		-2		-	-	-

4

Передаточные элементы

При использовании передаточных элементов (шестерни, звездочки, клиновые ремни и т. д.) можно рассчитать возникающие радиальные нагрузки следующим образом.

$$F_R = \frac{2000 \times M}{D_T} \times f_z \leq F_{R(N,V)}$$

F_R Радиальная нагрузка [Н]
 M Момент вращения [Нм]
 D_T Делительная окружность передаточного элемента [мм]
 f_z Добавочный коэффициент

При определении возникающей радиальной нагрузки F_R необходимо предусмотреть добавочный коэффициент f_z , который зависит от типа передаточного элемента, установленного на выходном валу.

Выбор мотор-редукторов

Радиальные и осевые нагрузки на выходном валу

Коэффициент f_z для типа передаточного элемента

Передаточный элемент	Добавочный коэффициент f_z	Примечания
Шестерни		= > 17 зубьев
Шестерни		< 17 зубьев
Звездочки		= > 17 зубьев
Звездочки		< 17 зубьев
Зубчатая рейка		< 17 зубьев (малая шестерня)
Клиновый ремень	2.....2,5	из-за силы предварительного натяжения
Плоский ремень	2...3	из-за силы предварительного натяжения
Фрикционный диск	3...4	

Осевая нагрузка

Для максимальных осевых нагрузок F_A на выходном валу (растягивающее усилие или давление) мотор-редукторов Bauer с лапой, фланцем или полым валом действительны следующие параметры:

$$F_A = 0,5 \times F_{R(N,V)}$$

При больших осевых нагрузках необходимо согласование с изготовителем.

4

Проектирование привода по коэффициенту полезного действия

С введением стандарта IEC 60034-30 и Директивы ЕС ErP 2009/125/EC в усиленном режиме форсируется использование энергосберегающих ресурсов в промышленности, теперь в юридически обязательном порядке.

В области промышленного применения электродвигатели являются сегодня крупнейшими потребителями электроэнергии (около 70%). Они используются во всех областях для решения различных задач, например в вентиляторах, насосах, мельницах, прокатных станах, подъемных механизмах, транспортных средствах, транспортировочных устройствах, бытовой и офисной технике.

В связи с такой широкой областью применения системы с электроприводом являются одним из главных объектов политики энергосбережения. Поскольку электрические машины являются крупными потребителями электроэнергии, даже небольшое повышение эффективности даст большую экономию.

Во многих областях — прежде всего в подъемно-транспортном оборудовании — требуется снижение числа оборотов асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором типа «беличьей клетки». Это можно сделать с помощью внешних механизмов передачи тягового усилия или внешних/интегрированных механизмов для изменения передаточного числа. В области экономии энергии нельзя пренебрегать эффективностью таких приводов и передаточных средств.

Коэффициент полезного действия системы рассчитывается следующим образом:

$$\eta_{\text{System}} = \eta_{\text{Motor}} \times \eta_{\text{Getriebe}} \times \eta_{\text{Anlage}}$$

Сберегающие потенциалы двигателя: η_{Motor}

Юридически обязательная Директива ЕС ErP 2009/125/EC, в соответствии со списком типов двигателей в Постановлении о двигателях 640/2009/EC, устанавливает с 16 июня 2011 года для новых двигателей минимальный коэффициент полезного действия IE2 (высокая эффективность) для непрерывной эксплуатации S1.

Выбор правильного размера и типа двигателя целесообразно производить, исходя из новых требований к двигателям серии IE2 с точки зрения экологичности и экономичности.

Экологический аспект

В энергетической эксплуатации двигателей особое значение должно уделяться коэффициенту загрузки.

Зачастую ошибочно считают, что можно улучшить энергетический баланс, заменив наполовину загруженный мотор меньшей, полностью загруженной моделью. Двигатели, работающие при неполной нагрузке, выделяют меньше тепла и, благодаря этому, обладают более высоким коэффициентом полезного действия.

В следующей таблице сравниваются технические параметры двигателей 2,2 кВт с медным и алюминиевым короткозамкнутым роторами и двигателя 1,1 кВт с алюминиевым короткозамкнутым ротором.

P_N [кВт]	Тип	n_N [об/мин]	M_N [Нм]	I_N 400 В [А]	$\cos\phi$	η (нагрузка 100%) [%]	η (нагрузка 75%) [%]	η (нагрузка 50%) [%]	I_A/I_N	M_A/M_N	M_S/M_N	M_K/M_N	J_{rot} [кгм ²]
1,1	DHE09LA4	1440	7,3	2,5	0,75	82,7	82,3	79,8	5,9	2,9	2,7	3,4	0,0032
2,2	DHE09XA4C	1440	14,5	4,75	0,79	84,5	85,0	83,5	5,2	1,8	1,7	2,7	0,0053
2,2	DHE11SA4	1440	14,5	4,6	0,80	86,2	86,0	84,7	7,0	3,1	2,8	3,6	0,0081

Даже при нагрузке в 50% оба двигателя 2,2 кВт обладают большим коэффициентом полезного действия, чем полностью загруженный (нагрузка 100%) двигатель 1,1 кВт. Благодаря большим тепловым резервам двигателей IE2 при проектировании можно отказаться от дополнительного запаса прочности.

При очень высокой пусковой частоте следует все же учитывать более высокий начальный пусковой момент двигателей IE2

и связанные с ним более высокие ударные нагрузки редуктора.

За дальнейшими указаниями обратитесь к руководству EP34...

математический расчет КПД при частичной нагрузке

В таблицах параметров двигателей указывается коэффициент полезного действия двигателя в соответствии с Предписанием по двигателям 640/2009/ЕС для различной степени загрузки: 50%, 75% и 100%.

По значениям КПД при нагрузке 100% и 75% можно, как показано ниже, приблизительно рассчитать каждую точку частичной нагрузки и оценить энергетический баланс в каждом конкретном случае.

$$R_{VL} = \frac{\left[\frac{100}{\eta_{100}} - 1 \right] - 0,75 \times \left[\frac{100}{\eta_{75}} - 1 \right]}{0,4375}$$

$$R_{VO} = \left[\frac{100}{\eta_{100}} - 1 \right] - R_{VL}$$

$$\eta_p = \frac{100}{\left[1 + \frac{R_{VO}}{p} \right] + R_{VL} \times p}$$

где

η_{100}	КПД при нагрузке 100%
η_{75}	КПД при нагрузке 75%
R_{VL}, R_{VO}	промежуточные результаты
p	Частичная нагрузка, значения от 0 до 1 .. перегрузка
η_p	КПД в точке частичной нагрузки p

Экономический аспект

Как описано выше, экономический аспект не предусматривает слишком большого запаса прочности. Экономия энергии за счет электродвигателей очень легко воплотить в жизнь, как того требует Директива ErP 2009/125/ЕС. Однако у всего есть своя цена. Двигатели, работающие от сети в режиме S1, при их переводе с уровня эффективности IE1 на IE2 с 16 июня 2011 года потребуют от пользователей дополнительных расходов, связанных с мощностью этих изделий.

Выбор приводов должен в основном производиться по времени амортизации, в зависимости от предполагаемого срока эксплуатации.

Непрерывная эксплуатация двигателя 2,2 кВт при частичной нагрузке 50% (см. выше) с экономической точки зрения не имеет смысла. В этом случае придется заплатить больше: с одной стороны, за переход на следующий типоразмер или пакет услуг и, с другой стороны, за материальные затраты на производство двигателей IE2. Таким образом, время амортизации используемого двигателя продлится дольше срока службы оборудования.

Выбор мотор-редукторов

Проектирование по коэффициенту полезного действия

4

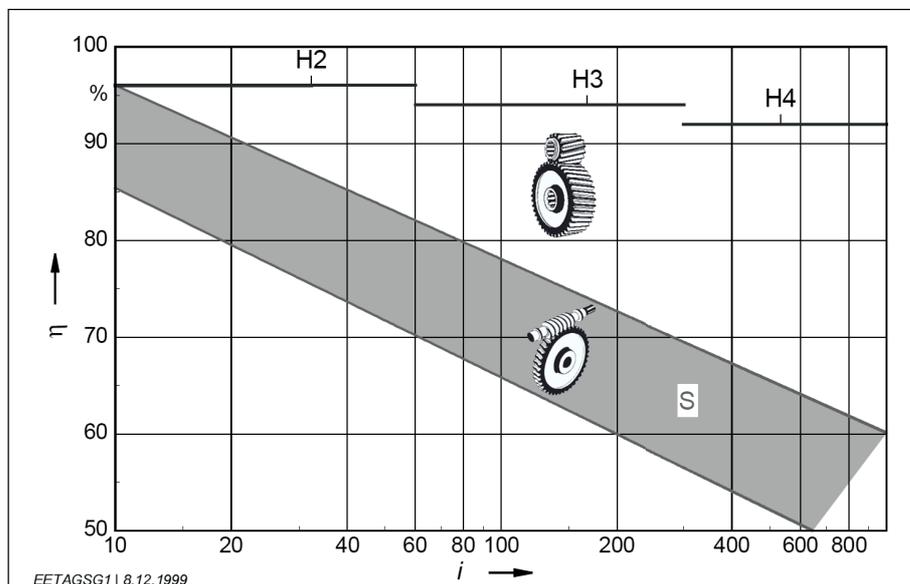
Наиболее эффективный выбор двигателя с экономической точки зрения должен производиться по следующим критериям.

- Режим работы
Оценка использования, так как в большинстве случаев работа не ведется в режиме S1.
- Срок службы
Чем длиннее срок службы, тем короче время амортизации.
- Загрузка двигателя
Использование двигателя от частичной загрузки 75%.
- Дополнительные финансовые затраты
Создание запаса прочности увеличивает хозяйственные затраты.
- Срок амортизации

КПД редуктора η_{Getriebe}

Сравнение общего потенциала экономии в режиме непрерывной работы S1 редукторов и двигателей показывает, что потенциал экономии редукторов значительно выше, чем у двигателей. Коэффициент полезного действия редукторов зависит, главным образом, от геометрии зубчатых зацеплений и коэффициентов трения подшипников и уплотнений. При высокой частоте вращения на входе и вертикальной конструкции, когда первая ступень передачи полностью вращается в масле, нельзя пренебречь потерями от сопротивления масляной ванны. Вообще, следовало бы избегать вертикальных конструкций.

У червячных передач КПД очень зависит от скорости вращения (см. график). Червячные редукторы Bauer, начиная с типоразмера BS04, предлагаются с цилиндрическим косозубым колесом. Это позволяет получить очень высокие передаточные отношения и более высокую эффективность, чем у червячных передач в чистом виде. Для редукторов с цилиндрической зубчатой передачей можно принять размер потерь 2% на каждую ступень.



Ориентировочные значения коэффициента полезного действия (η) для передачи с цилиндрическим косозубым колесом (H) с 2, 3 или 4 передачами по сравнению с червячной передачей (S) зависят от передаточного числа (i), соотнесенного с номинальной мощностью редуктора.

КПД установки η_{Anlage}

При рассмотрении общей эффективности потенциал экономии в системе привода является самым высоким. Конструкторы и инженеры всегда должны стремиться к оптимизации передаточных элементов.

Передаточный элемент	Условия	КПД
Тросы	полный обхват шкива (на опоре скольжения или качения)	0,91-0,95
Клиновые ремни	полный обхват клиноременного шкива (нормальное натяжение ремня)	0,88-0,93
Полимерные ремни	полный обхват/ролики на опоре качения (нормальное натяжение ремня)	0,81-0,85
Резиновые ремни	полный обхват/ролики на опоре качения (нормальное натяжение ремня)	0,81-0,85
Зубчатые ремни	полный обхват/ролики на опоре качения (нормальное натяжение ремня)	0,90-0,96
Цепи	полный обхват/шестерни на опорах качения (зависит от размера цепи)	0,90-0,96
Шпиндели	трапецевидная винтовая ось	0,30 – 0,70
	шариковый винт	0,70 – 0,95
Редуктор	2% для каждой ступени цилиндрической и конической передачи, для червячной и других типов зубчатого зацепления — по данным изготовителя	0,94-0,98

Выбор мотор-редукторов

Ударные нагрузки производственного оборудования

В стандартах и директивах, в отраслевой документации и документах отдельных производителей оборудованию присваивается класс ударной нагрузки. Если, например, дробилке или прессу присвоен класс ударной нагрузки III, то это оправдано. С другой стороны, ленточный конвейер, отнесенный при благоприятных условиях к классу ударной нагрузки I, при повторно-кратковременном режиме работы, высокой скорости и изменении передаточного отношения из-за провисшей цепи может быстро перейти в класс ударной нагрузки III.

Поэтому не нужно безоговорочно принимать классификацию следующей таблицы. Она служит для примерной ориентации. При окончательном назначении класса ударной нагрузки следует учитывать критерии, определенные компанией Bauer — прежде всего, коэффициент инерции, частоту пусков и передаточные элементы.

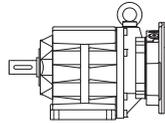
4

Область применения привода	Класс ударной нагрузки		
Строительные машины			
Строительные подъемники		II	
Бетономешалки		II	
Дорожно-строительные машины		II	
Химическая промышленность			
Холодильные барабаны		II	
Смесители		II	
Мешалки (для легких сред)	I		
Мешалки (для вязких сред)		II	
Сушильные барабаны		II	
Центрифуги (легкие)	I		
Центрифуги (тяжелые)		II	
Подъемно-транспортное оборудование			
Подъемные лебедки		II	
Подъемники			III
Ленточные транспортеры		II	
Ленточный конвейер (для сыпучих материалов)	I		
Ленточный конвейер (для штучных грузов)		II	
Ковшовые элеваторы		II	
Ленточно-цепные конвейеры		II	
Круговые транспортеры		II	
Грузовые лифты		II	
Мучные ковшовые элеваторы	I		
Пассажирские лифты		II	
Пластинчатые конвейеры		II	
Шнековые транспортеры		II	
Ковшовые элеваторы для щебня		II	
Наклонные подъемники			III
Конвейеры со стальной лентой		II	
Цепные конвейеры		II	
Воздуходувки, вентиляторы			
Ротационные воздуходувки		II	
Воздуходувки (осевые и радиальные)	I		
Вентиляторы башенных охладителей		II	
Вытяжные вентиляторы		II	

Область применения привода	Класс ударной нагрузки		
Резиновое производство			
Экструдеры			III
Каландры		II	
Мешалки			III
Смесители		II	
Вальцовки			III
Деревообработка			
Окорочные барабаны			III
Строгальные станки		II	
Деревообрабатывающие станки	I		
Дисковые пилы			III
Крановые установки			
Стрелоподъемные механизмы	I		
Ходовые механизмы			III
Подъемные механизмы	I		
Поворотные механизмы		II	
Механизмы изменения вылета стрелы		II	
Производство синтетических материалов			
Экструдеры		II	
Каландры		II	
Смесители		II	
Измельчители		II	
Металлообработка			
Листогибочные машины		II	
Листоправильные машины			III
Молоты			III
Строгальные станки			III
Прессы			III
Ножницы		II	
Кузнечные прессы			III
Штамповочные прессы			III
Переборы, карданные передачи	I		
Металлообрабатывающие станки (основные)		II	
Металлообрабатывающие станки (вспомогательные)	I		

Область применения привода	Класс ударной нагрузки		
Производство пищевых продуктов			
Фасовочные машины	I		
Месильные машины		II	
Утфелемешалки		II	
Упаковочные машины	I		
Измельчители сахарного тростника		II	
Вальцовые прессы для сахарного тростника			III
Резаки для сахарной свеклы		II	
Мойки для сахарной свеклы		II	
Производство бумаги			
Гауч-прессы			III
Лощильные цилиндры			III
Голландеры		II	
Дефибреры			III
Каландры		II	
Мокрые прессы			III
Волк-машины			III
Отсасывающие прессы			III
Отсасывающие валы			III
Сушильные цилиндры			III
Камни, земля			
Дробилки			III
Вращающиеся печи			III
Молотковые дробилки			III
Барабанные шаровые мельницы			III
Ударные мельницы			III
Кирпичные прессы			III
Текстильное производство			
Намоточные устройства		II	
Набивные машины и красильни		II	
Дубильные барабаны		II	
Волк-машины		II	
Ткацкие станки		II	

Область применения привода	Класс ударной нагрузки		
Прокатные станы			
Ножницы для резки листового металла			III
Кантователи листов		II	
Печные выталкиватели			III
Блюминги и обжимные прокатные станы			III
Транспортировщики слитков			III
Волоочильные станы		II	
Установки для удаления окалины			III
Тонколистовые прокатные станы			III
Толстолистовые прокатные станы			III
Моталки (для ленты и проволоки)		II	
Станы холодной прокатки			III
Цепные шлепперы		II	
Ножницы для резки слитков			III
Холодильники прокатного стана		II	
Поперечный шлеппер		II	
Рольганги (легкие)		II	
Рольганги (тяжелые)			III
Роликовые правильные машины		II	
Трубосварочные машины			III
Кромкообрезные ножницы		II	
Обрезные ножницы для отрезания переднего края рулона металла			III
Установки непрерывной разливки			III
Устройство регулировки валов		II	
Манипуляторы			III
Прачечные			
Барабанные сушилки		II	
Стиральные машины		II	
Водоподготовка			
Центробежные азраторы		II	
Водоподъемные шнеки		II	



Страницы

Редуктор и Смазочные материалы

51-74

Стандартные монтажные позиции

- BG и BF
- BK и BS

Расположение клеммной коробки и кабельных вводов

- BG и BF
- BK и BS

Радиальные и осевые усилия на рабочем валу

Допуски и посадки рабочих валов и канавок для призматической шпонки

Монтаж передающих элементов

Редуктор с цельным валом

Редуктор с полым валом

Соединение со стяжной муфтой

Моментный рычаг

Рекомендации по монтажу насаживаемых редукторов с

полым валом с шпоночным пазом

Вентиляция редукторов

Уплотнение на рабочем валу

Смазочные материалы

Количество смазочного материала

Количество смазки для

- редукторов серии BG
- для BG-20-01 R
- для редукторов серии BF
- для редукторов серии BK
- для редукторов серии BSe
- для предварительных ступеней редукции (Z)
- про-межуточных редукторов

Дополнительное количество смазки

- для редукторов в исполнении с переходником под фланцевый двигатель - C
- для редукторов в исполнении с переходником под фланцевый двигатель - K
- для редукторов с входным валом - SN

Расположение резьбовых заглушек

- в редукторах серии BG
- в BG-20-01R
- в редукторах серии BF
- в редукторах серии BK
- в редукторах серии BS
- в предварительных ступенях редукции (Z)

Расположение резьбовых заглушек в исполнении редуктора с навесной муфтой сцепления - C

Расположение резьбовых заглушек в исполнении редуктора с навесной муфтой сцепления - K

Положение пресс-масленки для исполнения редуктора с входным валом — SN

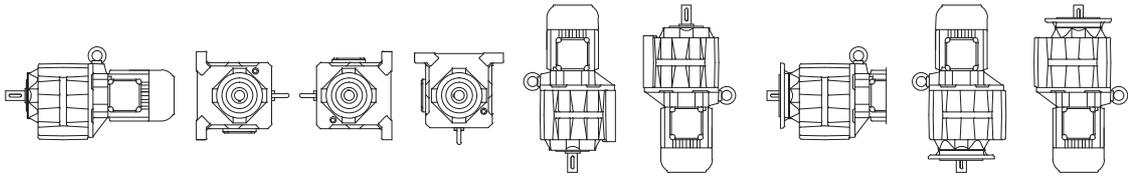
Расположение заглушки на переходнике

Редуктор и Смазочные материалы

Стандартные монтажные позиции

5

Серия BG



Сторона редуктора (U) (R) (L) (O) (V) (H) (U) (V) (H)

Монтажное положение (корпус с лапой)
Литая лапа со сквозными отверстиями (Код -1.)

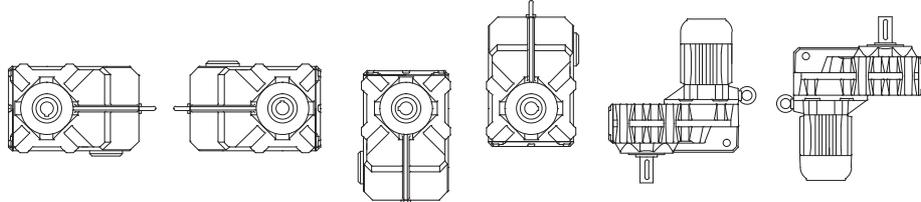
B3 B6 B7 B8 V5 V6

Монтажная позиция
(навесной корпус с креплением на фланце или лапах)
Фланец (Код -2./Код -3./Код -4./Код -7.)

Лапа с резьбовыми отверстиями (Код-6.)
Лапа со сквозными отверстиями (Код -9.)

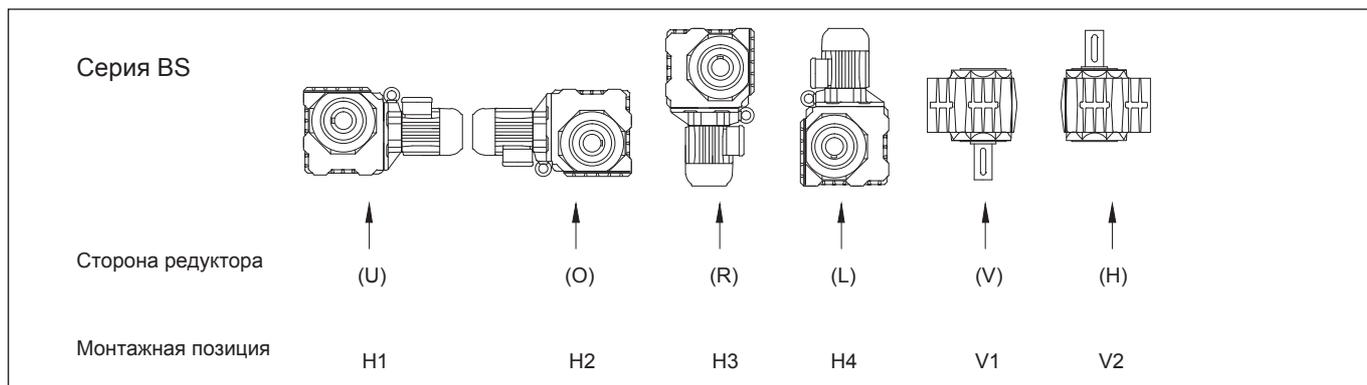
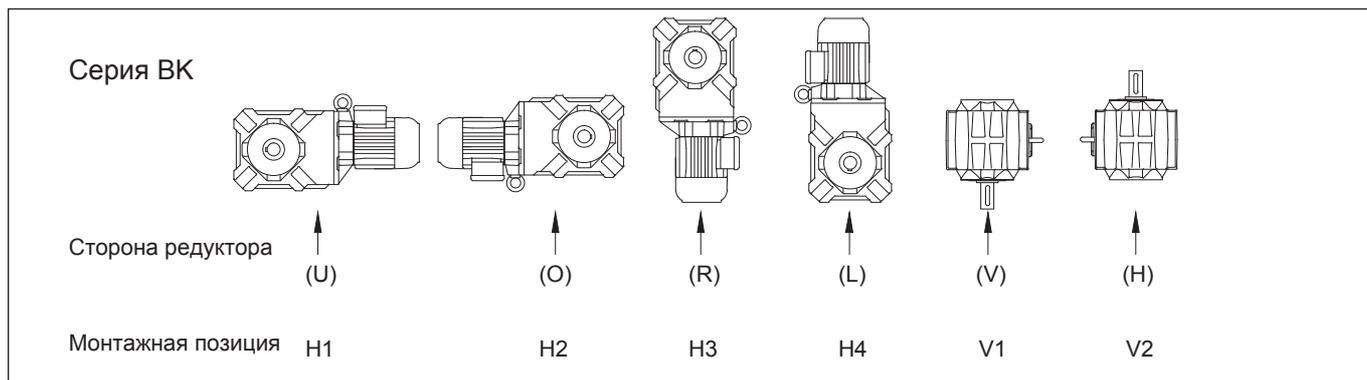
H4 H1 H2 H3 H5 H6 B5 V1 V3

Серия BF



Сторона редуктора (R) (L) (O) (U) (V) (H)

Монтажная позиция H1 H2 H3 H4 V1 V2

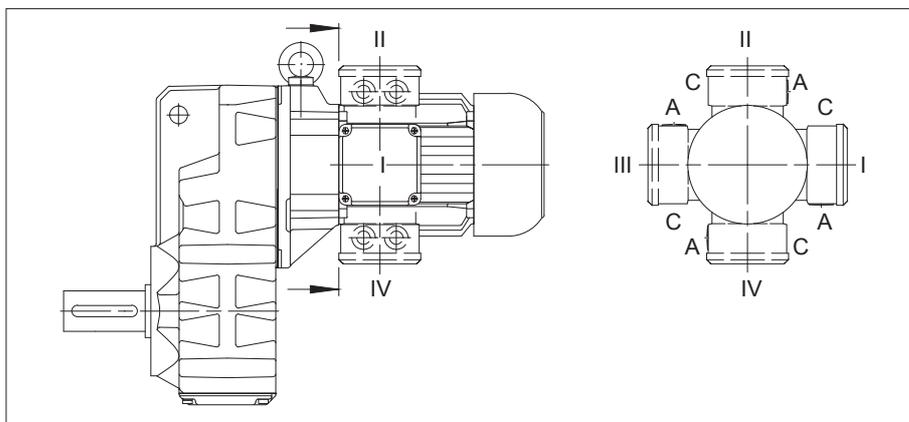
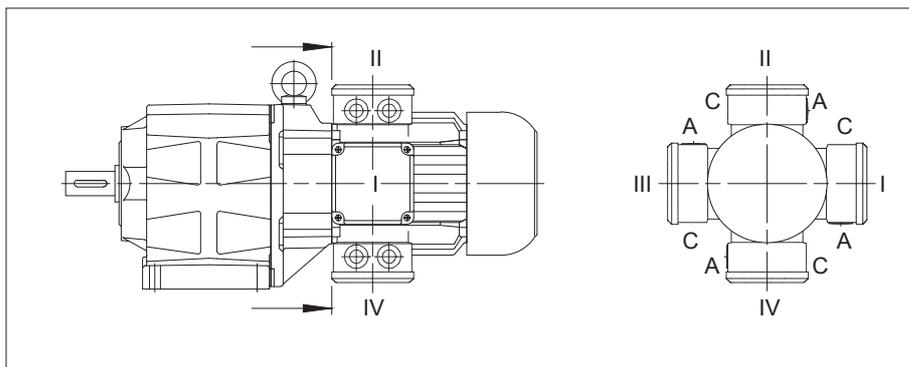


Редуктор и Смазочные материалы

Расположение клеммной коробки

Расположение клеммной коробки и кабельных вводов (BG и BF)

Типовым расположением клеммной коробки у цилиндрических и плоских цилиндрических мотор-редукторов является положение I. Ввод кабеля возможен со стороны A или C.

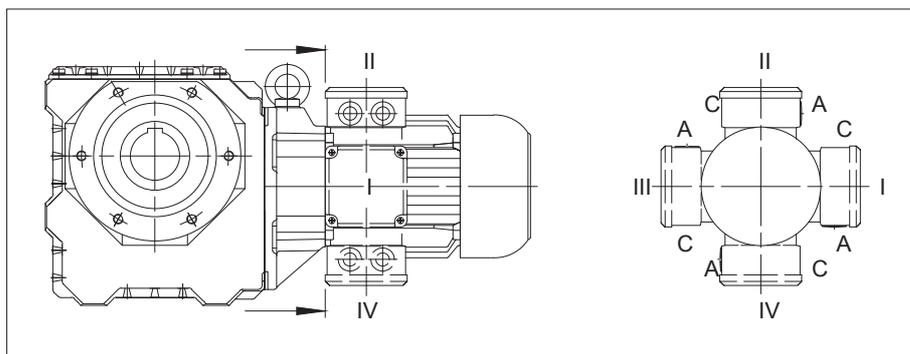
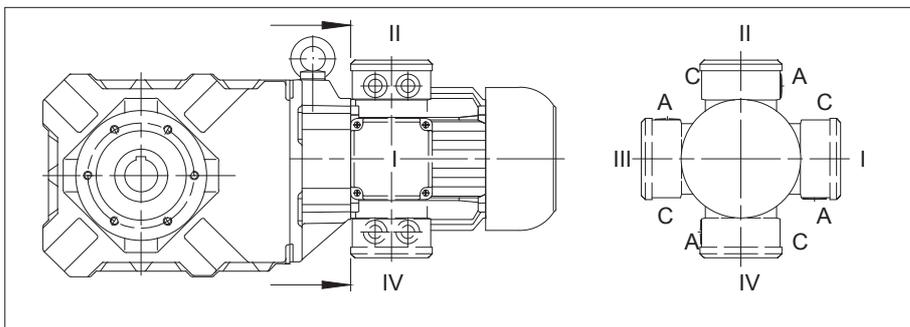


Вращение или поворот мотор-редуктора в пространстве при различных вариантах установки согласно DIN 42950 не противоречит указаниям, приведенным в маркировке. Указание о расположении клеммной коробки подразумевает положение коробки и кабельных вводов относительно редуктора, а не положение в пространстве. Установка согласно DIN 42950 указывается отдельно.

Расположение клеммной коробки и кабельных вводов (BK и BS)

Типовым расположением клеммной коробки у конических и червячных мотор-редукторах является положение II.

Ввод кабеля возможен со стороны A или C.



Вращение или поворот мотор-редуктора в пространстве при различных вариантах установки согласно DIN 42950 не противоречит указаниям, приведенным в маркировке. Указание о расположении клеммной коробки подразумевает положение коробки и кабельных вводов относительно редуктора, а не положение в пространстве. Установка согласно DIN 42950 указывается отдельно.

Радиальные и осевые усилия на рабочем валу

Рабочие валы и их подшипники выполнены с учетом соответствующих моментов вращения. Точку приложения усилия передающего элемента рекомендуется располагать как можно ближе к буртику вала, чтобы предотвратить чрезмерный рост нагрузки за счет внешних радиальных усилий. Допустимые значения радиальных усилий, по отношению к центру рабочего вала, приведены в таблицах выбора. При повышенной осевой нагрузке рекомендуется сделать запрос для уточнения.

Допуски и посадки рабочих валов и канавок для призматической шпонки

Рабочий вал и второй конец вала двигателя, а также канавка и призматическая шпонка выполняются в соответствии со следующими стандартами DIN и посадками ISO:

Цельный вал

Диаметр вала	до D = 50 мм согласно ISO k6 (DIN 748 лист 1) более D = 50 мм согласно ISO m6 (DIN 748 лист 1)
Канавка для призматической шпонки	ISO P9 (DIN 6885 лист 1)
Высота призматической шпонки	ISO P9 (DIN 6885 лист 1 и DIN 6880)
Отверстие заказчика	ISO H7

Полый вал с шпоночным пазом

Диаметр отверстия I	SO H7 (DIN 748)
Канавка для призматической шпонки	ISO JS9 (DIN 6885 лист 1)
Высота призматической шпонки	ISO h9 (DIN 6885 лист 1 и DIN 6880)
Вал заказчика	ISO h6

Полый вал для соединения стяжной муфтой (SSV)

Внешний диаметр	ISO f7
Внутренний диаметр	ISO H7
Вал заказчика	ISO h6

Монтаж передающих элементов

Указание:

В редукторах с упорным фланцем (код 2.; 3; 4.; 7.; 8.) или моментным рычагом (код 5.) сторона, на которой располагается опора, должна находиться со стороны воздействия радиального усилия на рабочий вал (см. резиновый буфер для моментного рычага)! Наличие других конструкций запрашивайте на заводе.

Редуктор с цельным валом

Насадку передающих элементов на рабочий вал необходимо производить аккуратно и по возможности с применением отверстия с резьбовыми отверстиями в торцевой части вала, предусмотренного для этой цели по DIN 332. Как показывает опыт, целесообразно нагреть насаживаемую деталь до температуры примерно 100 °C. Размер отверстия определяется в соответствии с ISO H7.

У редукторов с двухсторонним цельным валом (код редуктора -3/) при установке обеих призматических шпонок в одну линию применяются свободные размерные допуски согласно DIN 7168, степень точности **“точная”**.

Редуктор с полым валом

Полый вал как правило приводит в действие цельный вал ведомого механизма. Редуктор должен устанавливаться так, чтобы не возникало чрезмерных механических напряжений. Если полый вал направляет ведомый или, если по каким-либо причинам требуется уменьшить допуск на радиальное биение относительно точки опоры редуктора (например, фланца), необходимо заранее согласовать это с изготовителем.

Соединение со стяжной муфтой

При использовании стяжных муфт (SSV) со ступицы без канавки на гладкий вал может передаваться большие вращающие моменты. Соединение со стяжной муфтой затягивается или ослабляется самым простым способом с помощью обычных болтов. Такое соединение является идеальным дополнением к насаживаемому на вал редуктору. При надлежащей посадке и монтаже максимальное значение момента вращения у выбранных стяжных муфт выше начального пускового момента соответствующих двигателей, указанных в списке (соответствие типоразмеров стяжных муфт см. главы 11, 12, 13 «Дополнительные габаритные чертежи соединений со стяжной муфтой»).

Моментный рычаг

У насаживаемых на вал мотор-редукторов реактивный момент должен компенсироваться за счет подходящего моментного рычага. Плоские цилиндрические редукторы поставляются согласно перечню с влитым моментным рычагом. По желанию заказчика конические и червячные мотор-редукторы могут поставляться с привинченным моментным рычагом. Необходимо следить за тем, чтобы моментный рычаг не создавал недопустимо высоких сил реакции связи - например, за счет вращения ведомого вала с биением. Слишком большой люфт при включении или реверсе может вызвать недопустимо высокие ударные моменты. По этой причине рекомендуется использовать предварительно напряженные, амортизирующие резиновые элементы. При исполнении с моментным рычагом, эти резиновые буферы входят в стандартный объем поставки (см. главы 11, 12, 13, габаритные чертежи «Резиновый упор для моментного рычага»)

Рекомендации по монтажу насаживаемых редукторов с полым валом с канавкой для призматической шпонки

(1) Насаживание полого вала на вал заказчика.

Шпилька (d) ввинчивается в резьбовое отверстие в торцевой части ведомого вала. При помощи диска (b) и стопорного кольца (c), редуктор с помощью гайки насаживается на вал.

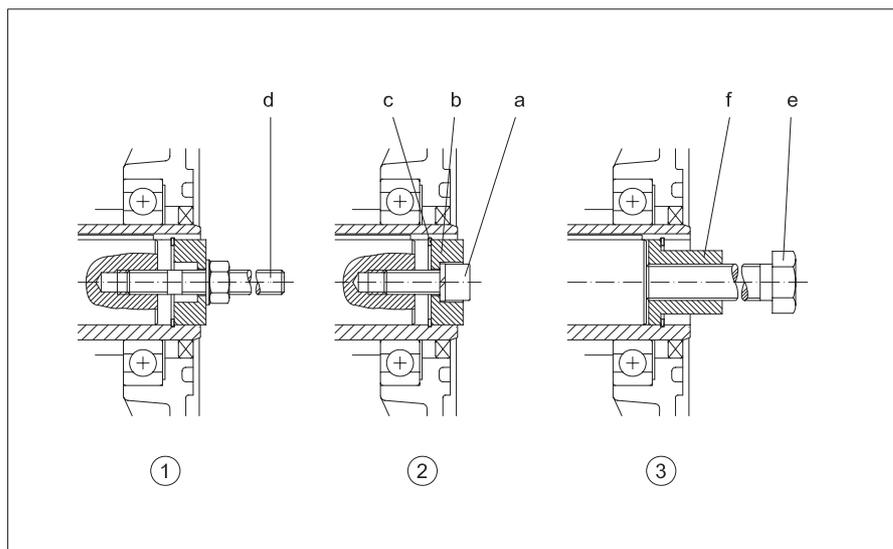
(2) Закрепление по оси.

Диск (b) переворачивается и с помощью крепежного болта (a) прижимается к стопорному кольцу (c).

(3) Демонтаж

Съемник (f) помещается между торцом вала и стопорным кольцом (c). Упорный болт (e) давит на торец вала и стягивает редуктор с вала.

При необходимости можно заказать рабочие чертежи на все необходимые детали. Крепежный болт (a), диск (b) и стопорное кольцо (c) поставляются по заказу.



Более подробные данные для плоских цилиндрических, конических и червячных редукторов (см. главы 11, 12, 13, габаритные чертежи «Монтажное приспособление для плоского редуктора с полым валом с канавкой под призматическую шпонку»)

Вентиляция редукторов

Редукторы поставляются в полностью герметизированном виде. При необходимости можно, в зависимости от монтажной позиции, заменить резьбовую пробку, не загрязненную маслом, воздушным клапаном.

Положение резьбовых заглушек — см. главу 5 «Резьбовые заглушки»

Уплотнение на рабочем валу

Все редукторы, начиная с типоразмера 10, по заказу и за дополнительную плату могут поставляться с двойным уплотнением на рабочем валу, что наилучшим образом зарекомендовало себя при расположении рабочего вала вниз или для защиты от внешних факторов.

Редуктор и Смазочные материалы

Смазочные материалы

Смазочные материалы

Приводы поставляются с завода готовыми к эксплуатации со смазкой редуктора. Такие редукторы пригодны для эксплуатации при температуре окружающей среды от -20 °С до +40 °С. Количество смазки оптимально соответствует монтажному положению, и указывается на фирменной табличке двигателя. Сорт смазочного материала указан в инструкции по эксплуатации. Смазочные материалы для других диапазонов температур или для особых случаев эксплуатации поставляются по спецзаказу. В следующей таблице приведены особенно хорошо зарекомендовавшие себя редукторные масла EP для защиты от износа:

	Вид смазочного материала				
	Минеральное масло	Синтетическое масло			USDA H1 масло
	ISO VG 220	ISO VG 68	ISO VG 220	ISO VG 460	ISO VG 220
Справочный номер для утилизации отходов	ASN13 02 05	ASN 13 02 06	ASN 13 02 06	ASN 13 02 06	
Производитель смазочного материала	Стандартное масло для редукторов серий BF06-BF90 BG04-BG100 BK06-BK90	Низкотемпературное масло для редукторов серий BF06-BF90 BG04-BG100 BK60-BK90 B502-B540	Стандартное масло для редукторов серий BS02-BS10 BK06-BK10 Высокотемпературное масло для редукторов серий BS02-BS10 BK06-BK10 BF06-BF90 BG04-BG100 BK60-BK90	Стандартное масло для редукторов серий BS20-BS40 BK20-BK50 Высокотемпературное масло для редукторов серий	Пищевое масло для редукторов серий BF06-BF90 BG04-BG100 BK06-BK90 B502-B540
AGIP 	BLASIA 220				
ARAL 	DEGOL BMB220 DEGOL BG220		DEGOL GS220	DEGOL GS460	
BECHER RHUS 	STAROIL SMO220				
BP 	ENERGOL GR-XP220		ENERSYN SG-XP 220	ENERSYN SG-XP 460	
CASTROL 	ALPHA SP 220 ALPHA BMB 220 OPTIGEAR BM 220 TRIBOL 1100/220		ALPHASYN PG 220 TRIBOL 800/220 ALPHASYN GS 220	ALPHASYN PG 460 TRIBOL 800/460 ALPHASYN 460	CASTROL OPTILEX GT 220 CASTOL TRIBOL FOODPROOF 1800/220
ESSO	see MOBIL				
FUCHS 	RENOLIN CLP 220 RENOLIN CLPF 220 SUPER	RENOLIN PG 68	RENOLIN PG 220	RENOLIN PG 460	
KLÜBER 	KLÜBEROIL GEM 1-220 N	KLÜBERSYNTH GH6-80	KLÜBERSYNTH GH6-220	KLÜBERSYNTH GH6-460	KLÜBEROIL 4UH1-220N KLÜBERSYNTH UH1 6-220
MOBIL 	MOBILGEAR 600 XP 220 MOBILUBE HD PLUS 80W-90		GLYGOYLE 220 GLYGOYLE 30	GLYGOYLE 460	
OEST 	Gearol C-LP 220				
OPTIMOL	OPTIGEAR 220		OPTIFLEX A 220	OPTIFLEX A 460	OPTILEX GT 220
SHELL	OMALA S2 G220 FALCON CLP 220		OMALA S4 WE 220	OMALA S4 WE 460	CASSIDA FLUID GL 220
TEXACO	GEARTEX EP-A SAE 85W-90				
TOTAL	CARTER EP 220				NEVASTANE SL220
WINTERSHALL	SRS ERSOLAN 220				

Внимание:

синтетические редукторные масла на основе полигликоля (например, PGLP ...) утилизируются отдельно от минеральных масел как **особые отходы**.

Если температура окружающей среды не опускается ниже примерно -20 °C, то в соответствии с международным определением класса вязкости при 40 °C согласно ISO 3448 и DIN 51519 рекомендуется использовать класс вязкости ISO VG220 (SAE90), в Северной Америке -AGMA 5 EP.

При более низкой температуре окружающей среды необходимо использовать масла меньшей вязкости с соответственно лучшими характеристиками при пуске, например, масло PGLP класса вязкости VG68 (SAE80) или AGMA 2 EP. Использование этих сортов может потребоваться также уже в диапазоне температур, близких к точке замерзания, если пусковой момент привода был уменьшен для плавного пуска или если двигатель имеет относительно малую мощность.

Количество смазочного материала

Количество смазочного материала, оптимальное для предусмотренной конструкции, указано на фирменной табличке с паспортными данными двигателя (символ "масленка"). Во время заправки необходимо следить, чтобы в зависимости от монтажного положения была обеспечена надежная смазка расположенных сверху шестерен и подшипников качения..

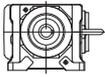
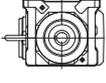
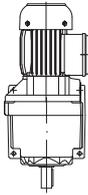
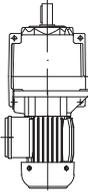
Редуктор и Смазочные материалы

Смазочные материалы

Количество смазки для редукторов серии BG

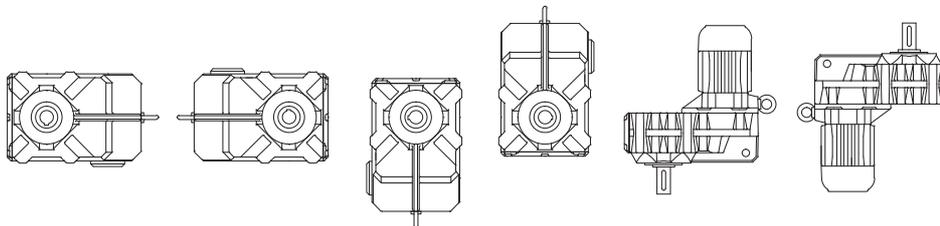
Количество смазки в л										
Тип редуктора										
BG04-BG100		(Навесной корпус с фланцем, резьбовыми отверстиями или боковыми лапами)								
		Фланец (Код -2./Код -3./Код -4./Код -7.) Лапы с резьбовыми отверстиями (Код-6.)				Лапа со сквозными отверстиями (Код -9.) [Корпус с резьбовыми отверстиями (Код -8.)]				
		H4	H1	H2	H3	H5	H6	B5	V1	V3
BG04-BG100										
(Корпус с лапой)		Литая лапа со сквозными отверстиями (Код -1.)								
		B3	B6	B7	B8	V5	V6			
BG04	*	-	0.03	0.03	0.03	-	-	0.03	0.05	0.05
	**	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	-	-	-
BG05	*	-	0.05	0.05	0.05	-	-	0.05	0.08	0.08
	**	0.08	0.08	0.08	0.08	0.16	0.08	-	-	-
BG06	*	-	0.08	0.08	0.08	-	-	0.08	0.15	0.15
	**	0.12	0.12	0.12	0.12	0.24	0.15	-	-	-
BG10	*	0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	0.65	1.05	0.85
	**	0.45	0.45	0.45	0.6	0.75	0.6	-	-	-
BG15	**	0.4	0.4	0.4	0.35	0.62	0.55	-	-	-
	*	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	0.8	1.4	1.1
BG20	*	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	0.8	1.4	1.1
	**	0.6	0.6	0.6	1.0	1.15	0.9	-	-	-
BG30	*	1.0	1.0	1.0	1.7	2.2	1.6	1.0	2.2	1.6
	**	1.0	1.0	1.0	1.7	2.3	1.7	-	-	-
BG40	*	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	1.7	3.5	2.1
	**	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	-	-	-
BG50	*	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	3.0	5.5	3.3
	**	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	-	-	-
BG60	*	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	5.5	10.9	6.4
	**	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	-	-	-
BG70		6.5	6.5	6.5	8.0	13.5	9.0	6.5	13.5	9.0
BG80		11.0	11.0	11.0	11.0	22.5	15.0	11.0	22.5	15.0
BG90		19.0	19.0	19.0	19.0	40.0	26.0	19.0	40.0	26.0
BG100		35.0	35.0	55.0	50.0	66.0	50.0	35.0	66.0	50.0
		* Навесной корпус				** Корпус с лапой				

Количество смазки для BG-20-01 R

Тип редуктора	Количество смазки в л					
						
	H4	H1	H2	H3	V5	V6
BG20-01R	0.8	1.0	0.8	1.4	1.65	1.0

Количество смазки для редукторов серии BF

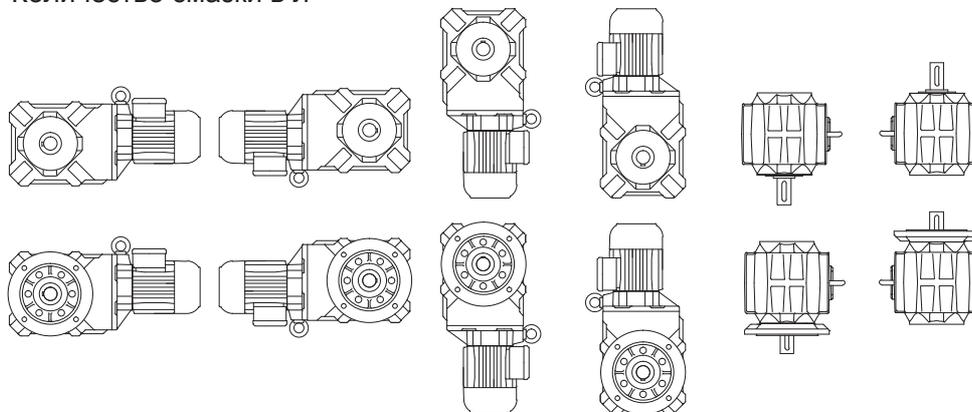
Количество смазки в л



Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BF06	0.25	0.25	0.25	0.37	0.35	0.3
BF10	0.85	0.85	0.85	1.1	1.45	1.5
BF20	1.3	1.3	1.3	1.7	2.2	2.25
BF30	1.7	1.7	1.7	2.2	3.2	3.0
BF40	2.7	2.7	2.7	3.5	4.9	4.8
BF50	3.8	3.8	3.8	5.0	6.7	6.7
BF60	6.7	6.7	6.7	9.0	12.3	12.0
BF70	12.2	12.2	12.2	16.0	24.2	21.8
BF80	17.0	17.0	17.0	21.0	32.2	27.5
BF90	32.0	32.0	32.0	41.0	62.0	53.0

Количество смазки для редукторов серии BK

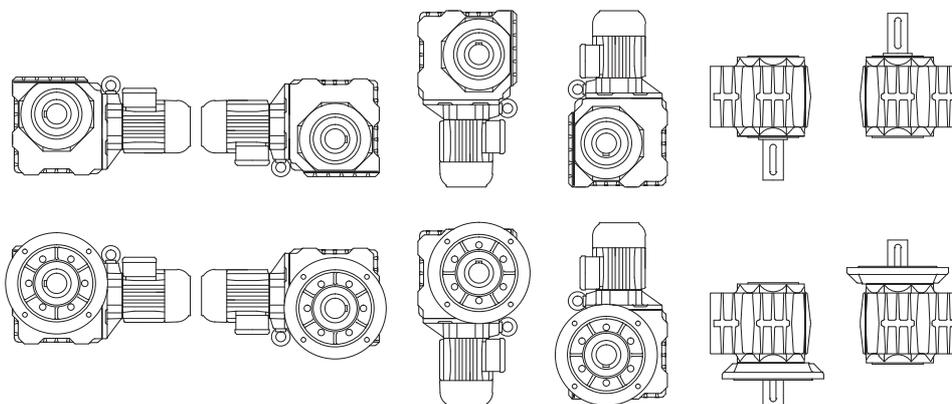
Количество смазки в л



Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BK06	0.15	0.23	0.29	0.31	0.18	0.23
BK10	0.83	0.83	0.92	1.75	0.92	0.92
BK20	1.5	1.5	1.6	2.9	1.65	1.65
BK30	2.2	2.2	2.3	4.4	2.4	2.4
BK40	3.5	3.5	3.5	6.7	3.7	3.7
BK50	5.8	5.8	5.8	11.5	6.0	6.0
BK60	6.0	8.7	6.9	12.0	8.6	8.6
BK70	10.2	15.0	11.5	20.5	13.5	14.5
BK80	18.0	25.5	19.0	37.0	23.5	25.5
BK90	33.0	48.0	36.0	69.0	45.0	48.0

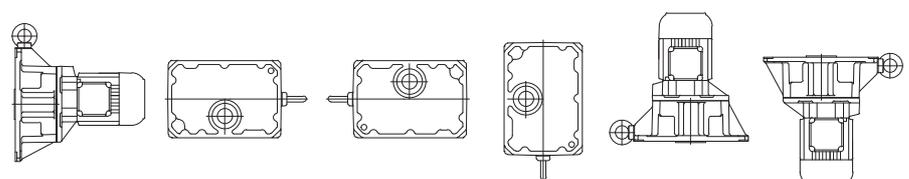
Количество смазки для редукторов серии BS

Количество смазки в л



Тип редуктора	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BS02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
BS03	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
BS04	0.11	0.17	0.11	0.2	0.11	0.11
BS06	0.24	0.36	0.24	0.45	0.24	0.24
BS10	0.9	1.3	0.9	1.6	0.9	0.9
BS20	1.5	2.1	1.5	2.7	1.5	1.5
BS30	2.2	3.0	2.2	3.8	2.2	2.2
BS40	3.5	4.7	3.5	6.0	3.5	3.5

Количество смазки для предварительных ступеней редукции (Z)

Количество смазки в л							
		B3	B6	B7	B8	V5/H5	V6/H6
BG / BF		H4 B5	H1	H2	H3	V1	V3 V2
BK / BS		H1	V1	V2	H2	H4	H3
Тип редуктора							
BG10Z BF10Z BK10Z BS10Z	0.10	0.05	0.12	0.07	0.16	0.07	
BG20Z BF20Z BK20Z BS20Z	0.15	0.07	0.19	0.17	0.27	0.10	
BG30Z BF30Z BK30Z BS30Z BM30Z	0.2*	0.10	0.35	0.22	0.35	0.19	
BG40Z BF40Z BK40Z BS40Z BM40Z	0.32*	0.17	0.50	0.37	0.6	0.32	
BG50Z BF50Z BK50Z	0.5	0.3	0.92	0.7	1.15	0.5	
BG60Z BF60Z BK60Z	0.9	0.5	1.55	1.1	2.0	0.7	
BG70Z BF70Z BK70Z BF80Z	1.2	0.6	1.8	1.6	2.4	1.4	
BG80Z BF90Z BK80Z BG100Z	3.1	1.3	4.0	2.6	5.2	2.0	
BG90Z BK90Z	4.2	1.5	5.4	3.5	7.7	3.0	
*: в BM30Z/BM40Z лучшими характеристиками при пускесмазочный материал для предварительной ступени добавляется через главный редуктор.							

Количество смазки для про-межуточных редукторов

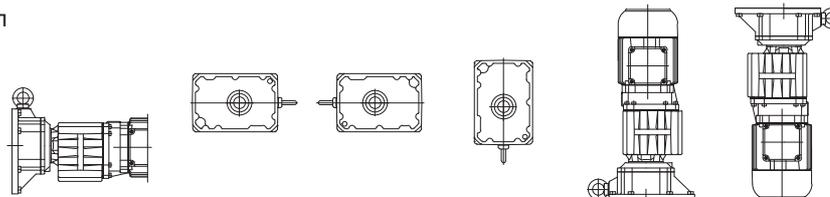
Определение положения KLK

Положение KLK для редуктора с предварительной ступенью то же, что для обычного редуктора

Редуктор BG, BF - типовое положение клеммной коробки I

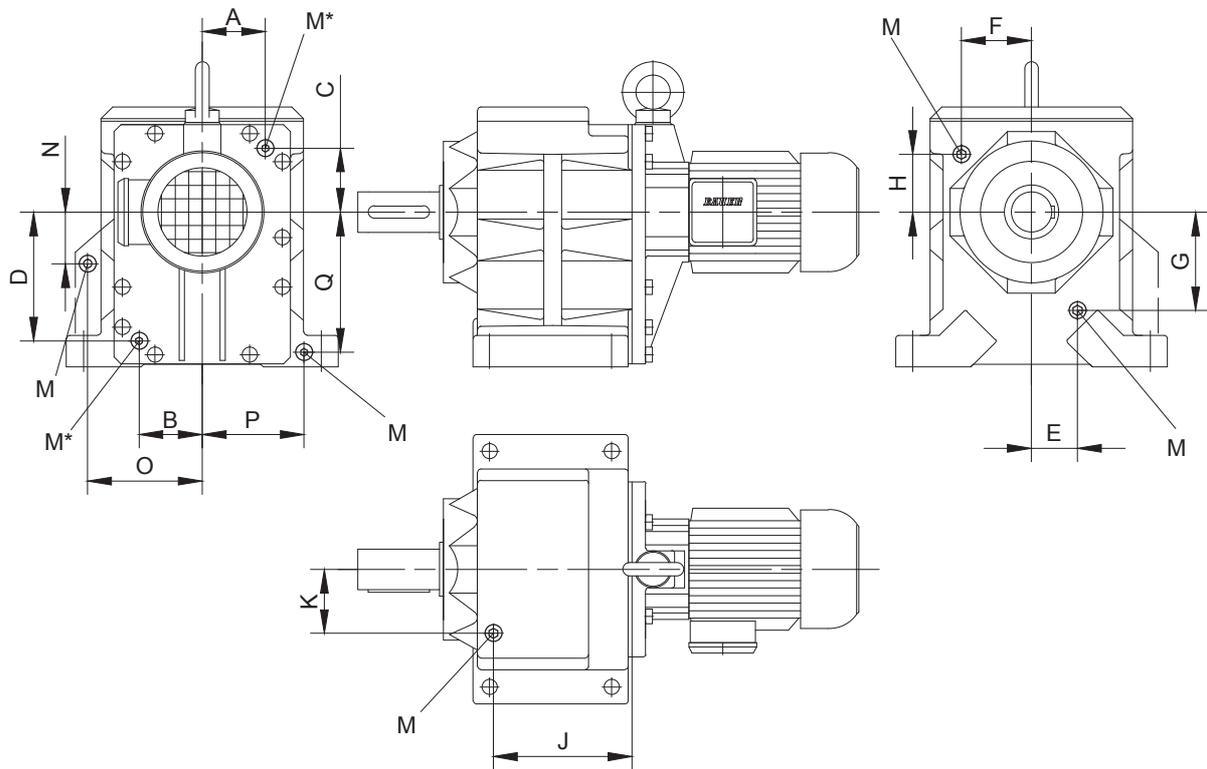
Редуктор BK, BS - типовое положение клеммной коробки II

Количество смазки в л



Монтажная позиция главного редуктора	BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2	
	BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3	
Стандартное Монтажная позиция KLK H1, H2, H3, B5, V1, V3 для монтажа с привинченным или прилитым фланцем		B5	H1	H2	H3	V1	V3	
Обозначение типа двойного редуктора								
BG06G04 BS06G04 BK06G04		0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	
BG10G06 BF10G06 BK10G06 BS10G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG20G06 BF20G06 BK20G06 BS20G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG30G06 BF30G06 BK30G06 BS30G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG40G10 BF40G10 BK40G10 BS40G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG50G10 BF50G10 BK50G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG60G20 BF60G20 BK60G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG70G20 BF70G20 BK70G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG80G40 BF80G40 BK80G40		1.7	1.7	1.7	2.5	3.3	2.1	
BG90G50 BF90G50 BK90G50 BG100G50		3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	

Расположение резьбовых заглушек в редукторах серии BG



M = запорный винт согл. DIN 908

Тип	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	N	O	P	Q	M	
BG10 Корпус с лапой	см. положение резьбовых заглушек на переходнике	Таб. I-таб. III, размер B10			33	42	48	41.5	-	-	-	-	-	-	-	M10x1
BG10 Навесной корпус		Таб. I-таб. III, размер B10			27	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	M10x1
BG15 Корпус с лапой		Таб. I-таб. III, размер B10			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BG20 Корпус с лапой		Таб. I-таб. III, размер B20			-	47	-	52.5	-	-	-	-	-	-	-	M10x1
BG20 Навесной корпус		Таб. I-таб. III, размер B20			-	28	-	68	-	-	-	-	-	-	-	M10x1
BG30 Корпус с лапой		Таб. I-таб. III, размер B30			-	54	-	58	-	-	-	-	-	-	-	M10x1
BG30 Навесной корпус		Таб. I-таб. III, размер B30			-	58	-	48	-	-	-	-	-	-	-	M10x1
BG40 Корпус с лапой		Таб. I-таб. III, размер B40			-	75	-	48	-	-	-	-	-	-	-	M14x1.5
BG40 Навесной корпус		Таб. I-таб. III, размер B40			-	75	-	48	-	-	-	-	-	-	-	M14x1.5
BG50 Корпус с лапой		Таб. I-таб. III, размер B50			-	53	-	100	-	-	-	-	-	-	-	M14x1.5
BG50 Навесной корпус		Таб. I-таб. III, размер B50			-	53	-	100	-	-	-	-	-	-	-	M14x1.5
BG60 Корпус с лапой		Таб. I-таб. III, размер B60			-	70	-	119	-	-	-	-	-	-	-	M20x1.5
BG60 Навесной корпус		Таб. I-таб. III, размер B60			-	70	-	119	-	-	-	-	-	-	-	M20x1.5
BG70		Таб. I-таб. III, размер B70			-	103	-	86	204	95	-	-	-	-	-	M20x1.5
BG80		Таб. I-таб. III, размер B80			-	133	-	110	237	111	-	-	-	-	-	M20x1.5
BG90		Таб. I-таб. III, размер B90			-	165	-	124	297	140	-	-	-	-	-	M24x1.5
BG100		Таб. I-таб. III, размер B80			-	202	-	128	420	165	135	263	202	293	-	M24x1.5

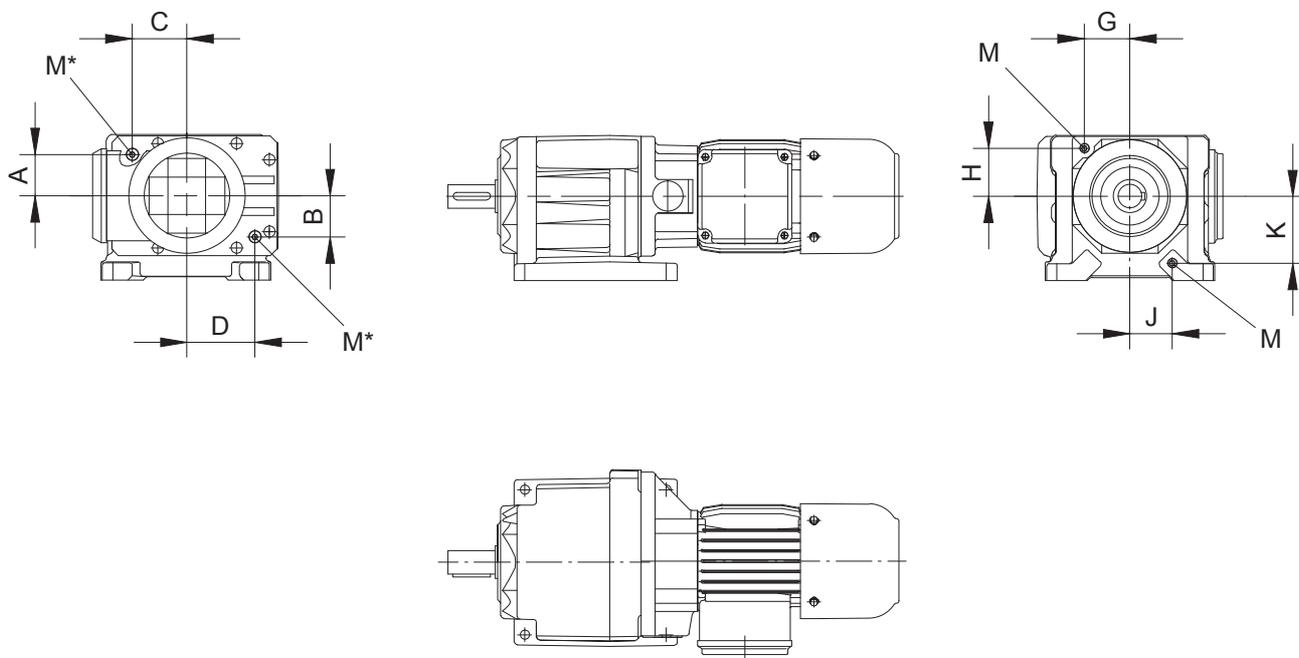
M* = размер и положение резьбовой заглушки см. на с. 73.

Редуктор и Смазочные материалы

Резьбовые заглушки

Расположение резьбовых заглушек в BG-20-01R

5

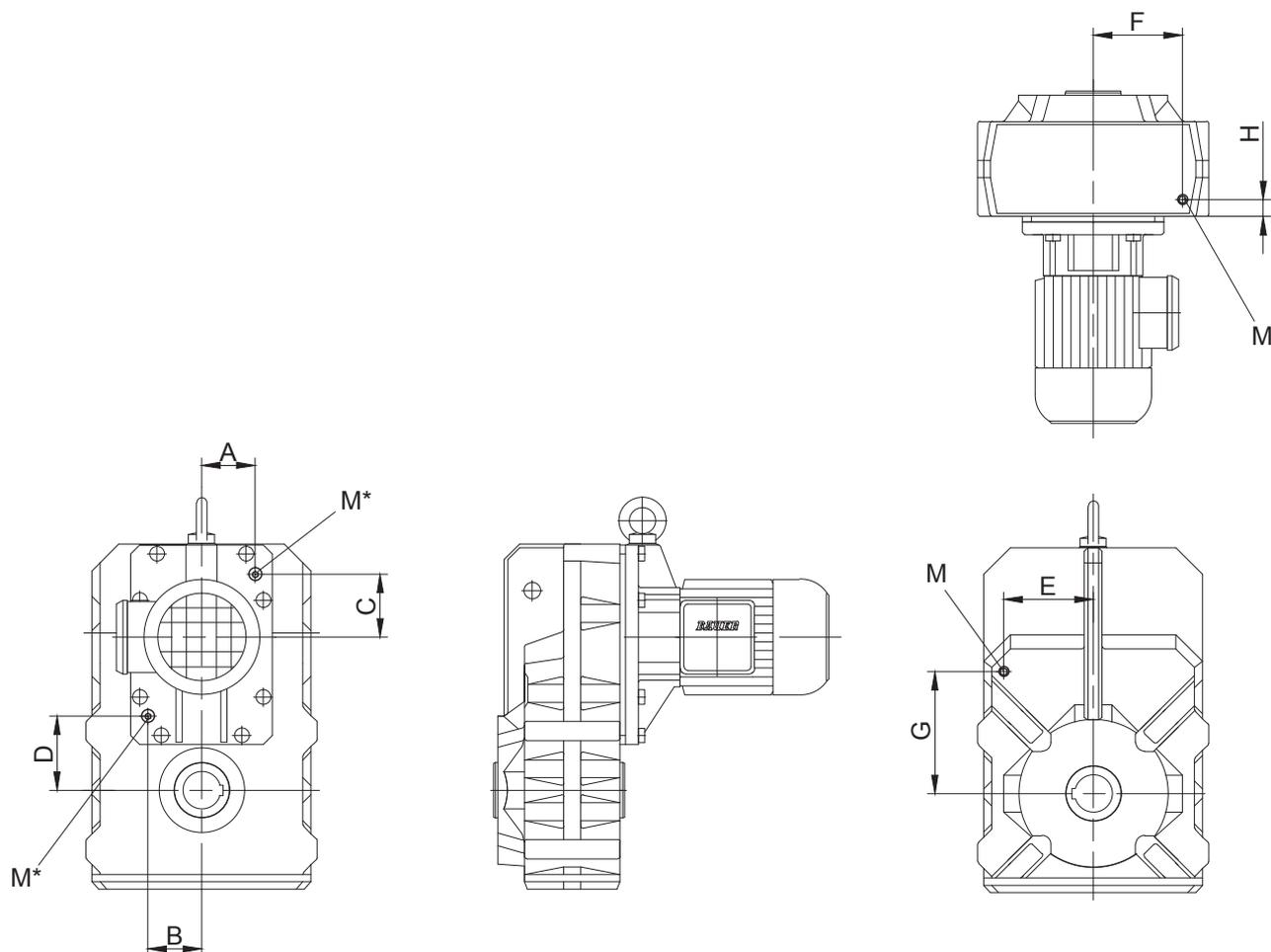


M = запорный винт согл. DIN 908

Типы	A	B	C	D	G	H	J	K	M
BG20-01R Ложе роллера	см. положение резьбовых заглушек на переходнике Таб.I-таб.III, размер B20				48.5	51.5	45	71.5	M10x1

M* = размер и положение резьбовой заглушки см. на с. 73.

Расположение резьбовых заглушек в редукторах серии BF



M = резьбовая заглушка согл. DIN 908

Типы	A	B	C	D	E	F	G	H	M
BF06	см. положение резьбовых заглушек на переходнике	по запросу							
BF10		Таб. I-таб. III, размер B10	64	65	97	28	M10x1		
BF20		Таб. I-таб. III, размер B20	77	70	115	30.5	M10x1		
BF30		Таб. I-таб. III, размер B30	88	82	125	36.5	M10x1		
BF40		Таб. I-таб. III, размер B40	100	86	141	33	M14x1.5		
BF50		Таб. I-таб. III, размер B50	120	105	165	42.5	M14x1.5		
BF60		Таб. I-таб. III, размер B60	140	145	200	50.5	M20x1.5		
BF70		Таб. I-таб. III, размер B70	165	177	235	52.5	M20x1.5		
BF80		Таб. I-таб. III, размер B70	145	148	255	123	M20x1.5		
BF90		Таб. I-таб. III, размер B80	155	176	347.5	260	M24x1.5		

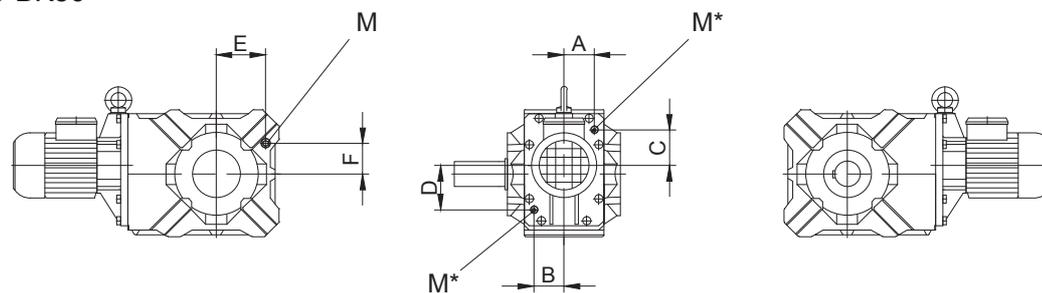
M* = размер и положение резьбовой заглушки см. на с. 73.

Редуктор и Смазочные материалы

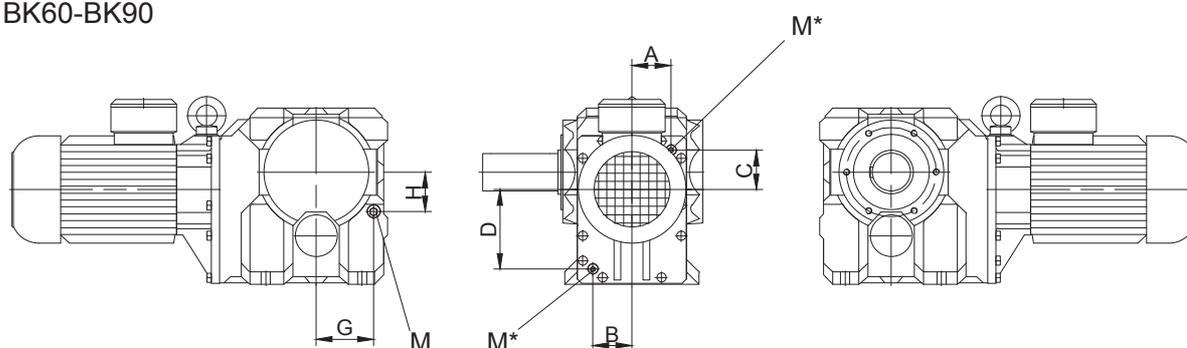
Резьбовые заглушки

Расположение резьбовых заглушек в редукторах серии ВК

ВК10-ВК50



ВК60-ВК90



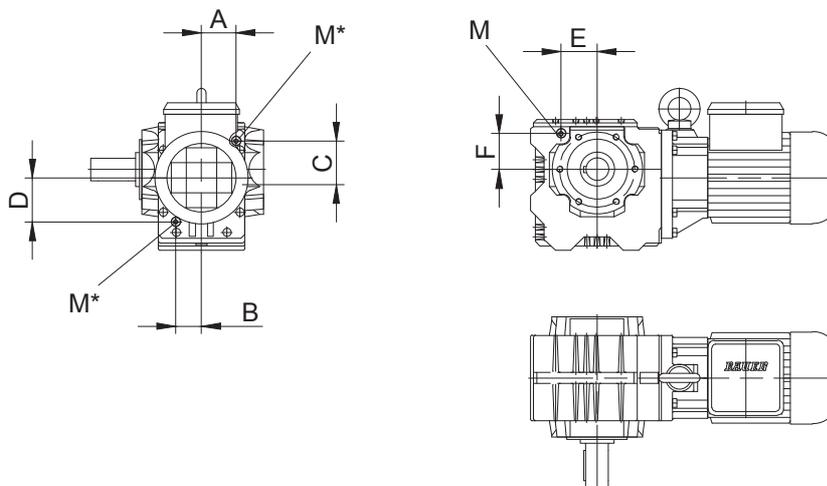
M = резьбовая заглушка согл. DIN 908

Тип	A	B	C	D	E	F	G	H	M
ВК06		по запросу							
ВК10		Таб. I-таб. III, размер В10		62	32.5	-	-		M10x1
ВК20		Таб. I-таб. III, размер В20		73.5	37.5	-	-		M10x1
ВК30		Таб. I-таб. III, размер В30		80	43	-	-		M10x1
ВК40		Таб. I-таб. III, размер В40		88	49	-	-		M14x1.5
ВК50		Таб. I-таб. III, размер В50		118	74	-	-		M14x1.5
ВК60		Таб. I-таб. III, размер В60		-	-	93	87		M20x1.5
ВК70		Таб. I-таб. III, размер В70		-	-	137	95		M20x1.5
ВК80		Таб. I-таб. III, размер В80		-	-	150	117		M20x1.5
ВК90		Таб. I-таб. III, размер В90		-	-	208	135		M24x1.5

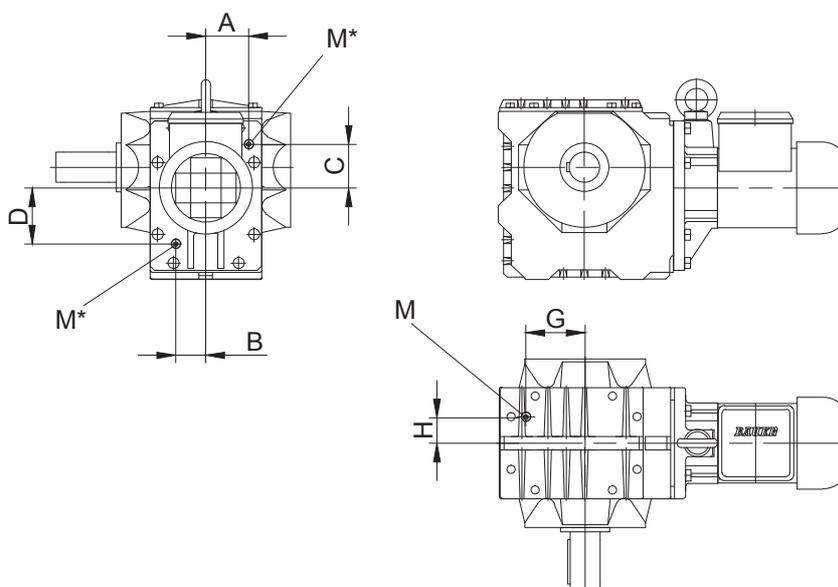
M* = размер и положение резьбовой заглушки см. на с. 73.

Расположение резьбовых заглушек в редукторах серии BS

BS10 - BS20



BS30 - BS40



M = резьбовая заглушка согл. DIN 908

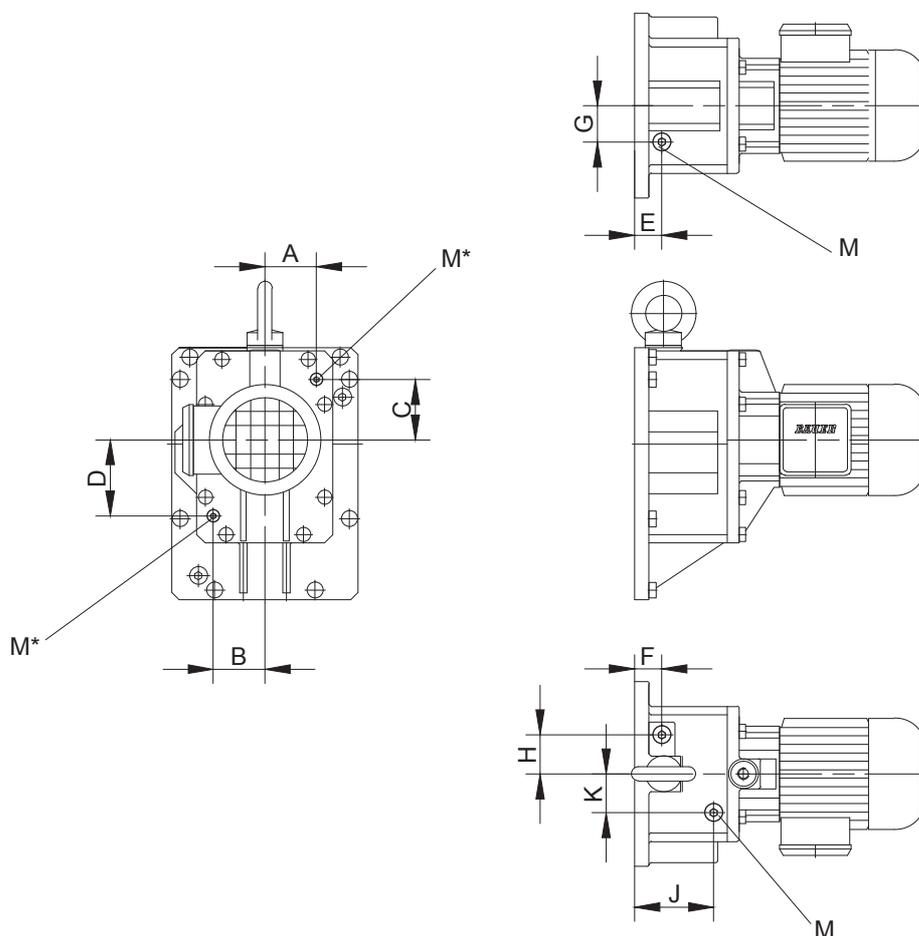
Тип	A	B	C	D	E	F	G	H	M
BS10	см. положение		Таб. I-таб. III, размер B10		48	50	-	-	M10x1
BS20	резьбовых		Таб. I-таб. III, размер B20		59	63	-	-	M10x1
BS30	заглушек на		Таб. I-таб. III, размер B30		-	-	79	35	M10x1
BS40	переходнике		Таб. I-таб. III, размер B40		-	-	93.5	41.5	M14x1.5

M* = размер и положение резьбовой заглушки см. на с. 73.

Редуктор и Смазочные материалы

Резьбовые заглушки

Расположение резьбовых заглушек в предварительных ступенях редукции (Z)

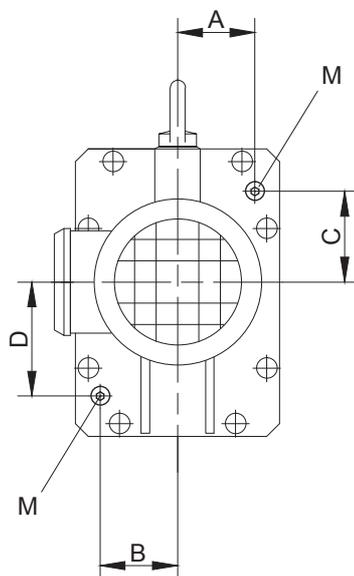


M = запорный винт согл. DIN 908

редуктора	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	M
BG10(Z);BK10(Z); BF10(Z);BS10(Z)	-	-	-	-	25	-	17.5	-	44	25	M10x1
BG20(Z);BK20(Z); BF20(Z);BS20(Z)	-	-	-	-	49	-	28.5	-	23.5	28	M10x1
BG30(Z);BK30(Z); BF30(Z);BS30(Z)	см. положение запорных винтов на крышке системы	Таб. I-таб. II, размер B10		-	24	-	30	-	-	-	M10x1
BG40(Z);BK40(Z); BF40(Z);BS40(Z)		Таб. I-таб. II, размер B20		-	27.5	-	36.5	-	-	-	M14x1.5
BG50(Z);BK50(Z); BF50(Z)		Таб. I-таб. II, размер B30		-	-	-	-	29	43	-	M14x1.5
BG60(Z);BK60(Z); BF60(Z)		Таб. I-таб. II, размер B40		-	33	-	48	-	-	-	M20x1.5
BG70(Z);BK70(Z); BF70(Z);BF80(Z)		Таб. I-таб. II, размер B50		-	38	-	55	-	-	-	M20x1.5
BG80(Z);BK80(Z); BF90(Z);BG100(Z)		Таб. I-таб. II, размер B60		-	45	-	73	-	-	-	M20x1.5
BG90(Z);BK90(Z)		Таб. I-таб. II, размер B70		-	45	-	62	-	-	-	M24x1.5

M* = размер и положение резьбовой заглушки см. на с. 73.

Расположение заглушки на переходнике
Исполнение со стандартным мотор-редуктором



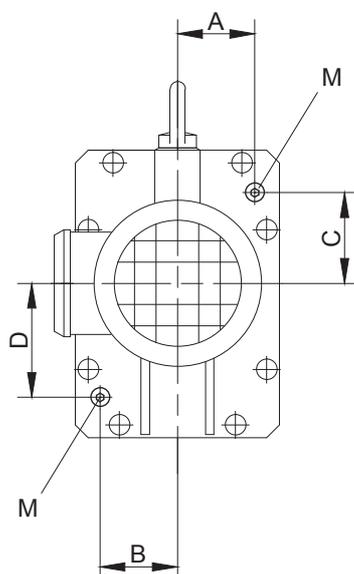
M = запорный винт согл. DIN 908

Табл.1: Исполнение со стандартным мотор-редуктором

редуктора	размер	A	B	C	D	M
BG10(Z); BK10(Z); BF10(Z); BS10(Z)	D05-D..09	36	34	43.5	59	M10x1
BG15;	D05-D..09	36	34	43.5	59	M10x1
BG20(Z); BK20(Z); BF20(Z); BS20(Z)	D05-D..09	44	44	58	72.5	M10x1
BG30(Z); BK30(Z); BF30(Z); BS30(Z)	D05-D..09	56.5	40	58.2	75	M10x1
BG40(Z); BK40(Z); BF40(Z); BS40(Z)	D..08-D..11	66	71	71	94	M14x1.5
BG50(Z); BK50(Z); BF50(Z)	D..08-D..11	72	74	85	109	M14x1.5
	D..13-D..16	78	74	82	109	M14x1.5
BG60(Z); BK60(Z); BF60(Z)	D..09-D..13	84	81	120	155	M20x1.5
	D..16	86	81	120	155	M20x1.5
BG70(Z); BK70(Z); BF70(Z); BF80(Z)	D..09-D..18	95	85	97	193	M20x1.5
BG80(Z); BK80(Z); BF90(Z); BG100(Z)	D..11-D..18	118	118	110	245	M20x1.5
BG90(Z); BK90(Z)	D..13-D..18	145	145	116	294	M24x1.5

Расположение резьбовых заглушек в редукторах серий BG, BK, BS, BF и в предварительных ступенях редукции.

Расположение заглушки на переходнике
 Исполнение с предварительной ступенью редукции Z



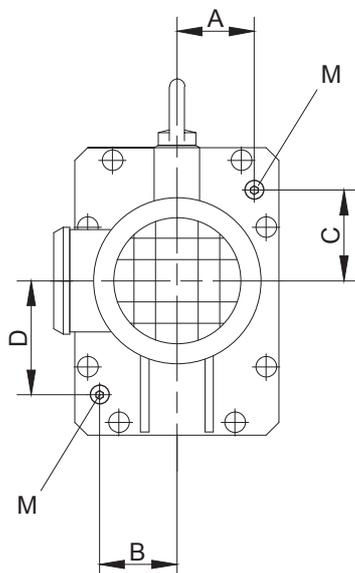
M = запорный винт согл. DIN 908

Таблица III: Исполнение с предварительной ступенью Z

редуктора	A	B	C	D	M
B.10	38	39.5	44	61.5	M10x1
B.20	44	44	58	72	M10x1
B.30	59	42	58.2	77	M10x1
B.40	66	71	71	96	M14x1.5
B.50	72	73	85	111	M14x1.5
B.60	85	81	120	192	M20x1.5
B.70	95	95	97	193	M20x1.5
B.80	118	118	110	245	M20x1.5
B.90	139	139	124	302	M24x1.5

Расположение резьбовых заглушек в редукторах серий BG, BK, BS, BF и в предварительных ступенях редукции.

Расположение заглушки на переходнике
Исполнение с независимым двигателем или в виде редуктора с входным валом



5

M = запорный винт согл. DIN 908

Таблица II: Исполнение с "неродным двигателем" или редуктор с входным валом

редуктора	A	B	C	D	M
BG10(Z); BK10(Z); BF10(Z); BS10(Z)	34	34	40.5	57	M10x1
BG15;	34	34	40.5	57	M10x1
BG20(Z); BK20(Z); BF20(Z); BS20(Z)	44	44	57	72	M10x1
BG30(Z); BK30(Z); BF30(Z); BS30(Z)	58.5	41	57.6	77	M10x1
BG40(Z); BK40(Z); BF40(Z); BS40(Z)	69	73	70	97	M14x1.5
BG50(Z); BK50(Z); BF50(Z)	75	75	82	110	M14x1.5
BG60(Z); BK60(Z); BF60(Z)	84	81	119	155	M20x1.5
BG70(Z); BK70(Z); BF70(Z); BF80(Z)	96	95	96	193	M20x1.5
BG80(Z); BK80(Z); BF90(Z); BG100(Z)	118	118	110	245	M20x1.5
BG90(Z); BK90(Z)	145	145	116	294	M24x1.5

Расположение резьбовых заглушек в редукторах серий BG, BK, BS, BF и в предварительных ступенях редукции.