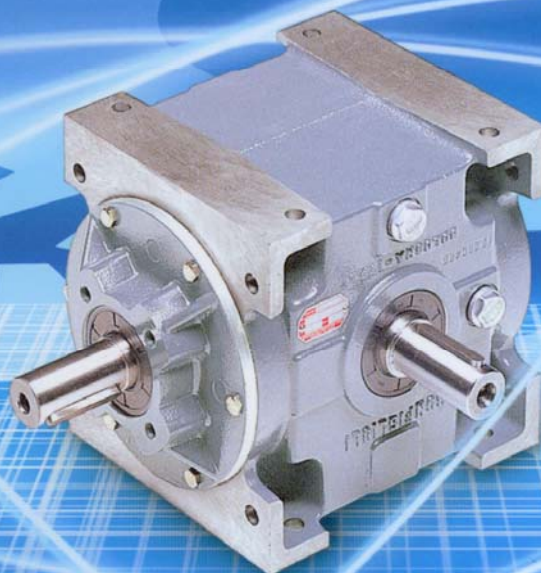


Промышленные
технологии и автоматизация



BONFIGLIOLI
RIDUTTORI

RAN



BONFIGLIOLI

СОДЕРЖАНИЕ		страница
	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИЗДЕЛИЯ	3
	УСТАНОВКА	7
	ОБСЛУЖИВАНИЕ	7
	СМАЗКА	8
	РАСПОЛОЖЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ	8
	ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ МАРКИРОВКА ДЛЯ ЗАКАЗОВ	11
	СМАЗКА РЕДУКТОРОВ	12
	РАБОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	12
	ХАРАКТЕРИСТИКИ МОТОР-РЕДУКТОРОВ	13
	ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕДУКТОРОВ	13
	ОБЩИЕ РАЗМЕРЫ	15
	РАДИАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ	16
	ВОЗМОЖНЫЕ КОМБИНАЦИИ РЕДУКТОРОВ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ	19
	ПОЛЕЗНЫЕ ФОРМУЛЫ	20

ВВЕДЕНИЕ

Благодаря более чем 40-летнему опыту успешной работы компания *BONFIGLIOLI RIDUTTORI* сегодня занимает лидирующие позиции на мировых рынках и предлагает широчайший ассортимент изделий, отвечающих самым высоким требованиям в области приводов промышленного оборудования.

Стратегический подход к развитию производства позволяет компании постоянно расширять выбор предлагаемых высокоэффективных и низкочувствительных технологических решений, отвечающих все возрастающим требованиям рынка.

Основной особенностью любого изделия *BONFIGLIOLI* является точность соблюдения всех производственных нормативов в сочетании с применением материалов самого высокого качества: перед окончательной обработкой профиля на фасонно-шлифовальном оборудовании все шестерни цементируются и подвергаются закалке; выходные валы редукторов изготавливаются из закаленной и отпущенной стали 38NiCrMo4; корпуса редукторов производятся из серого чугуна по нормативу качества 250-UNI ISO 185 или из зернистого чугуна по нормативу качества UNI ISO 1083.

В червячных редукторах применяются цементированный и закаленный вал червяка из стали 16CrNi4 и бронзовое колесо; сборка таких редукторов производится на специальных участках с постоянным контролем качества. Соосные и угловые редукторы изготавливаются на уникальном оборудовании, отличаются прочностью, долговечностью, бесшумностью работы и пригодны для установки в различных рабочих положениях.

Сегодня марка *BONFIGLIOLI RIDUTTORI* стала во всех развитых странах мира синонимом высочайшего качества редукторов и редукторных электродвигателей.



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИЗДЕЛИЯ

При выборе редуктора необходимо учитывать следующие основные параметры:

- мощность (входная **KW₁** (кВт)/**HP₁** (л.с.) и выходная **KW₂** (кВт); **HP₂** (л.с.))
- крутящий момент на выходе **M₂** (Нм)
- скорость вращения на входе **n₁** (об/мин)
- скорость вращения на выходе **n₂** (об/мин)
- передаточное число **i**
- КПД редуктора η_d
- эксплуатационный коэффициент **s.f.**

СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ (n_1, n_2)

Значения величин равны соответственно скорости вращения выходного вала электродвигателя (входная скорость n_1) и произведению входной скорости и передаточного числа редуктора (выходная скорость n_2). Входная скорость по возможности не должна превышать 1400 об/мин. Превышение указанной величины допустимо, однако в этом случае необходим особо тщательный учет условий эксплуатации и выбор редуктора с оптимальными техническими характеристиками для данного приводимого механизма. При отсутствии иных предписаний допускается эксплуатация редукторов MAS, MR, RAP, RAO, RAN и RVF при входной скорости вращения n_1 до 3000 об/мин. При этом, однако, необходимо обеспечить строгое соблюдение норматива по предельно допустимой мощности редуктора.

В случае необходимости эксплуатации редукторов серии TA при входной скорости вращения $n_1 > 1800$ об/мин следует обратиться за консультацией (с предоставлением подробных сведений о приводимом механизме) в Отдел технической поддержки компании *BONFIGLIOLI*. В Отдел технической поддержки компании необходимо также обращаться в случае выбора редукторов средних и больших типоразмеров с малыми передаточными числами (ниже 10) для работы на больших входных скоростях.

В таблице (см. ниже) приведены коэффициенты, применяемые для расчета допустимой передаваемой мощности при различных значениях входной скорости (n_1) и эксплуатационном коэффициенте $s.f = 1$

MAS-MR-RAP-RAO-RAN-RVF-MAC-RP		
n₁ об/мин	Мощность	
1400	HP ₁	kW ₁
1800	HP ₁ x 1,3	kW ₁ x 1,3
2200	HP ₁ x 1,4	kW ₁ x 1,4
2800	HP ₁ x 1,8	kW ₁ x 1,8

В случае выбора червячных редукторов серий VF, VFL, VF/VF для эксплуатации при входной скорости вращения $n_1 > 1800$ об/мин необходимо учитывать режим работы, в частности: при прерывистом режиме для выбора можно пользоваться коэффициентами, приведенными в таблице ниже; при непрерывном режиме необходимо обратиться за консультацией (с предоставлением подробных сведений о приводимом механизме) в Отдел технической поддержки компании *BONFIGLIOLI*.

VF – VFL – VF/VF		
n₁ об/мин	Мощность	
1400	HP ₁	kW ₁
1800	HP ₁ x 1,15	kW ₁ x 1,15
2200	HP ₁ x 1,25	kW ₁ x 1,25
2800	HP ₁ x 1,6	kW ₁ x 1,6

Примечание: значения HP₁ и kW₁ берутся из таблиц технических характеристик, где приведены данные для входной скорости (n_1), равной 1400 об/мин.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИЗДЕЛИЯ

МОЩНОСТЬ kW_1 (кВт); HP_1 (л.с.)

В каталоге приведены значения номинальной мощности на входе редуктора. Выходная мощность вычисляется по следующей формуле:

$$kW_2 (HP_2) = kW_1 (HP_1) \times \eta_d$$

КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ НА ВЫХОДЕ M_2

В каталоге приведены реальные значения M_2 , рассчитанные с учетом КПД. При выборе редуктора следует учитывать, что указанные значения должны быть больше или равны крутящему моменту, необходимому для нормальной работы приводимого механизма.


ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ $s.f.$

Поскольку механизмы в процессе эксплуатации могут подвергаться различным нагрузкам, редукторы и вариаторы должны подбираться с учетом соответствующего эксплуатационного коэффициента. Применение эксплуатационного коэффициента в соответствии со степенью тяжести эксплуатационных нагрузок позволяет выбрать редуктор или вариатор с оптимальными характеристиками для данных условий эксплуатации.

В таблице ниже приведены эксплуатационные коэффициенты, которые следует принимать во внимание при выборе редукторов серий MAS, MR, RAP, RAO, RAN, TA, MCA, MAC и вариаторов VB, VBD, CTV, RP.

Таблица эксплуатационных коэффициентов для червячных редукторов VF дана в каталоге червячных редукторов.

Эксплуатационный коэффициент $f.s.$ для редукторов серий MAS - MR - RAP - RAO - RAN - TA - MCA - MAC и вариаторов VB - VBD - CTV - RP

Режим эксплуатации	Тип нагрузки	 Продолжительность работы в сутки			
		Менее 0,5 ч	0,5 – 2 ч	2 – 10 ч	10 – 24 ч
Непрерывный или прерывистый с числом включений менее 10 в час	Равномерная	0,8	0,9	1	1,25
	С легкими ударными нагрузками	0,9	1	1,25	1,5
	С тяжелыми ударными нагрузками	1	1,25	1,5	1,75
Прерывистый, 10 включений в час или более	Равномерная	0,9	1	1,25	1,5
	С легкими ударными нагрузками	1	1,25	1,5	1,75
	С тяжелыми ударными нагрузками	1,25	1,5	1,75	2

Примечание: приведенные выше значения умножаются на дополнительный коэффициент 1,2 в следующих случаях:

- привода от двигателя внутреннего сгорания;
- наличия изменений направления вращения;
- наличие мгновенных перегрузок.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИЗДЕЛИЯ

ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО i

Передаточное число является характеристикой, присущей каждому редуктору и равно отношению скорости вращения на входе к скорости вращения на выходе:

$$i = n_1 : n_2$$

Передаточные числа геликоидальных редукторов, данные в виде целых чисел, обычно являются округленными величинами. Точные значения передаточных чисел можно получить, обратившись в Службу технической поддержки компании **BONFIGLIOLI**.

КПД РЕДУКТОРА η_d

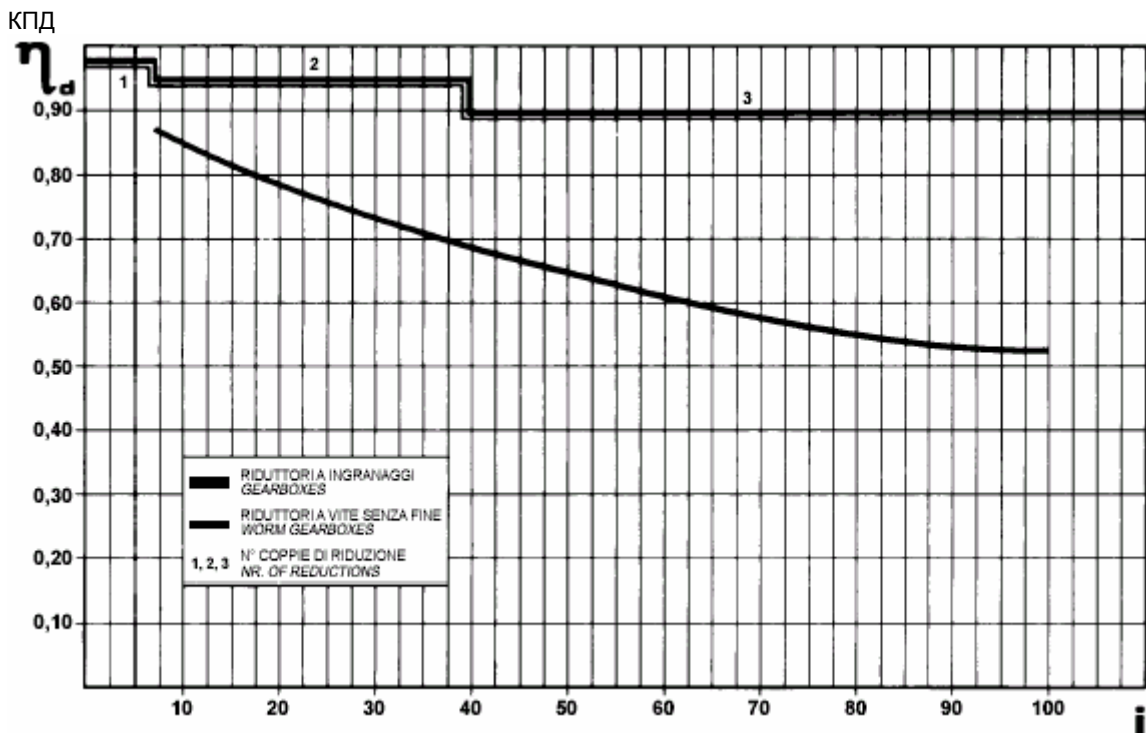
КПД редуктора можно вычислить, пользуясь приведенными в каталоге данными, по следующей формуле:

$$\eta_d = \frac{HP_2}{HP_1} \text{ или } \eta_d = \frac{kW_2}{kW_1}$$

(где $HP_2 = M_2 \times n_2 : 702,5$; $kW_2 = M_2 \times n_2 : 955$)

На реальное значение КПД могут влиять такие факторы, как температура, тип используемой смазки, скорость, характеристики шестерен и др., в связи с чем КПД редуктора после обкатки вычисляется исходя из расчетной величины крутящего момента M_2 по каталогу.

На приведенной ниже диаграмме даны приблизительные величины КПД с указанием различий между редукторами в зависимости от количества ступеней редукции (1, 2 или 3) и червячными редукторами.



КПД редукторов (кроме червячных)
 КПД червячных редукторов
 1, 2, 3 – число ступеней редукции

Для правильного выбора редуктора необходимы также следующие данные:

- вид приводимого механизма
- температура окружающей среды
- другие условия окружающей среды (запыленность, повышенная влажность, обледенение, условия тропического климата и т.п.)
- приводящий двигатель (тип и характеристики)
- тип передачи между двигателем и редуктором (напрямую, через муфту, сцепление, вариатор и т.п.)
- взаимное расположение валов
- величины радиальных и осевых нагрузок и их причины.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИЗДЕЛИЯ

ВЫБОР РЕДУКТОРА

При наличии всех необходимых исходных данных выбор редуктора осуществляется по ТАБЛИЦЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕДУКТОРОВ, где значения kW_1 ; HP_1 ; M_2 даны для эксплуатационного коэффициента $s.f. = 1$.

Если известны требуемый крутящий момент M или требуемая мощность kW (кВт) или HP (л.с.), в таблице следует найти редуктор, удовлетворяющий условию:

$M_2 \geq M \times sf$ или $kW_1 \geq kW : \eta_d \times sf$,
где η_d - КПД редуктора.

Обычно рекомендуется избегать установки на редуктор электродвигателей с мощностью большей требуемой: это может вызвать ударные нагрузки и перегрузку редуктора, что сокращает его долговечность, поскольку конструкция редуктора рассчитывается исходя из мощности, потребляемой приводимым механизмом, а не исходя из установленной мощности. Кроме того, такой вариант всегда требует больших материальных затрат как с точки зрения энергопотребления, так и с точки зрения требований к электрической системе.

Применение двигателей большей мощности допустимо только при условии, что избыток мощности не будет использоваться в процессе работы (например, при большом количестве сочленений в приводе).

Конструкция редуктора рассчитана на мгновенные перегрузки до 100% от номинального крутящего момента при небольшом числе сочленений.

При больших перегрузках следует выбрать редуктор с крутящим моментом M , равным 50% величины перегрузки, умноженной на эксплуатационный коэффициент работы данного механизма.

ВЫБОР МОТОР-РЕДУКТОРОВ

При значении эксплуатационного коэффициента $s.f. = 1$ выбор мотор-редуктора осуществляется непосредственно ПО ТАБЛИЦЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОТОР-РЕДУКТОРОВ таким образом, чтобы выполнялось условие

$M_2 \geq M$ или $kW_2 \geq kW : \eta_d$

При $s.f. \neq 1$ выбор мотор-редуктора осуществляется ПРИ ПОМОЩИ ТАБЛИЦ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОТОР-РЕДУКТОРОВ таким образом, чтобы выполнялось условие

$M_2 \geq M \times sf$ или $kW_1 \geq kW : \eta_d \times sf$,

После выбора типа редуктора, передаточного числа i и двигателя следует убедиться, что электродвигатель данного типоразмера (В5 или В14) пригоден для сочленения с выбранным редуктором (см. таблицу возможных комбинаций электродвигателей с редукторами).

Рекомендуется приобретать готовые мотор-редукторы с электродвигателем, поскольку в этом случае изготовитель гарантирует соответствие электродвигателя всем требованиям, предъявляемым к качеству работы механизма.

Возможна поставка редукторов в исполнении для сочленения с электродвигателем определенного типоразмера (исполнение РАМ); в этом случае в заказе следует указать желаемый типоразмер двигателя.

РАДИАЛЬНЫЕ И ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ

Следует убедиться, что реальные радиальные и осевые нагрузки не превышают допустимых значений, указанных в соответствующих таблицах.

РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Если рабочее положение редуктора отлично от В3/В5, в целях обеспечения правильной смазки редуктора в заказе необходимо указать рабочее положение.

УСТАНОВКА

УСТАНОВКА

При установке редуктора или вариатора необходимо соблюдать следующие указания:

- В целях недопущения вибрации редуктор должен быть надежно закреплен на жесткой несущей конструкции.
- Если при работе приводимого механизма возможны ударные нагрузки, перегрузки или заклинивание, привод необходимо оборудовать гидравлическими муфтами, системами сцепления, ограничителями момента и т. п.
- Перед окрашиванием узла защитите от попадания краски наружные поверхности сальников в целях предотвращения нарушения герметизации вследствие высыхания резины.
- Шестерни, звездочки, шкивы и т. п., монтируемые на выходной вал редуктора должны иметь допуски ISO H7 для предотвращения посадки с натягом, что может повредить редуктор. Для монтажа и демонтажа таких деталей необходимо пользоваться специальными оправками и съемниками, вворачивающимися в резьбовое отверстие на торце хвостовика вала.
- Детали, монтируемые на выходной вал вариатора должны иметь допуски ISO P7.
- Сопрягаемые поверхности необходимо очистить и обработать водоотталкивающей смазкой, предотвращающей окисление и заедание деталей.
- При монтаже к полуму валу (допуск G7) охватываемый вал обычно должен иметь допуск h6, однако при необходимости возможна также посадка с небольшим натягом (G7 - j6).
- Перед пуском механизма убедитесь, что уровень масла соответствует рабочему положению редуктора, а вязкость применяемого масла соответствует предъявляемым требованиям.
- После снятия пластикового защитного диска оберегайте вариатор от ударов в целях предотвращения нарушения соосности входного вала и выхода из зацепления планетарных шестерен.
- Вращение рукоятки регулировки скорости вариатора допускается только при работающем вариаторе.

ОБКАТКА

Обычно для всех редукторов, в особенности для изделий серий VF, RVF, VF.../VF... рекомендуется обкатка в начальный период работы с постепенным увеличением нагрузки или с ограничением передаваемой мощности до 50 – 70% от номинального значения. Период обкатки вариаторов должен составлять около 150 – 200 часов. За этот период происходит полная приработка деталей. В период обкатки рабочая температура может быть на 25% выше обычной рабочей температуры изделия.

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Редукторы и вариаторы, заправленные синтетическим маслом, не требуют периодического обслуживания. Для вариаторов, заправленных минеральным маслом, рекомендуется проведение следующих процедур обслуживания:

- после первых 300 часов работы заменить масло, желательно с предварительной промойкой.
 - периодически проверять уровень масла и заменять его через каждые 2000 часов работы.
- При длительном хранении редуктора или вариатора в сыром месте рекомендуется заполнить весь редуктор/вариатор маслом. Перед началом эксплуатации привести уровень масла в соответствие с рабочим положением редуктора.

СМАЗКА

СМАЗКА РЕДУКТОРОВ

Редукторы, заправляемые при сборке смазкой на весь период эксплуатации, не имеют заливных и сливных пробок, отверстий контроля уровня и сапунов.

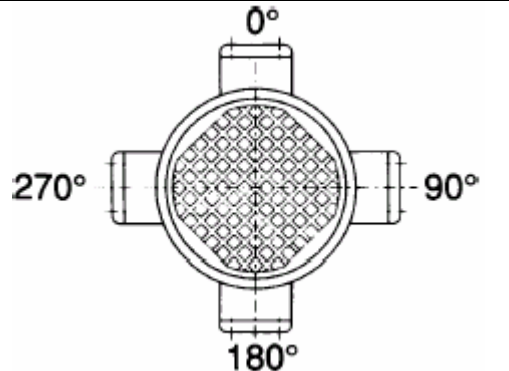
Редукторы, поставляемые без смазки, имеют заливное и сливное отверстия с пробками, сапун и пробку контроля уровня масла, расположенные в соответствии с рабочим положением, указанным в заказе. Такие редукторы заправляются маслом непосредственно перед началом эксплуатации.

При заказе редуктора обязательно указывайте его рабочее положение.

Вид смазочного материала	Применение	Марка масла	Производитель
Синтетическое масло	Редукторы (в том числе червячные)	OPNIFLEX 320	OPTIMOL
		TELIUM OIL VSF	IP
		TIVELA OIL SC 320	SHELL
		SYNTHESO D220 EP	KLUBER
		GIRAN S 320	FINA
	GLYCOLUBE RANGE 220	ESSO	
	Червячные редукторы с ограничителем крутящего момента	TIVELA OIL SD 460	SHELL

Разрешается применение синтетических масел при температуре окружающей среды от -15° С до +50° С.

РАСПОЛОЖЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КОРОБКИ

 <p>- Вид со стороны крышки вентилятора. - Рабочее положение редуктора В3-В5.</p>	Тип	Стандартное расположение	Тип	Стандартное расположение
	MVF/N	270°	MRP	270°
	MVF/A	270°	MVF/VF/A	0°
	MVF/F	180°	MVF/VF/F	0°
	MVF/FC	180°	MVF/VF/FC/FR	0°
	MVF/P	180°	MVF/VF/P	0°
	MVF/V	180°	MR/P-F	270°
	MVF/FR	180°	MAS/P-F-R	270°
	MVFL/N	270°	MRAP	270°
	MVFL/A	270°	MAS/RAP	270°
	MVFL/F	180°	MRAO	270°
	MVFL/FC	180°	MAS/RAO	270°
	MVFL/P	180°	MRAN	270°
	MVFL/V	180°	MTA	180°
	MRVF/N	0°	MAC/P/F/R	270°
MRVF/A	0°	VB	0°	
MRVF/F	0°	VBD	0°	
MRVF/FC/FR	0°	VBAV	0°	
MRVF/P	0°	CTV	0°	

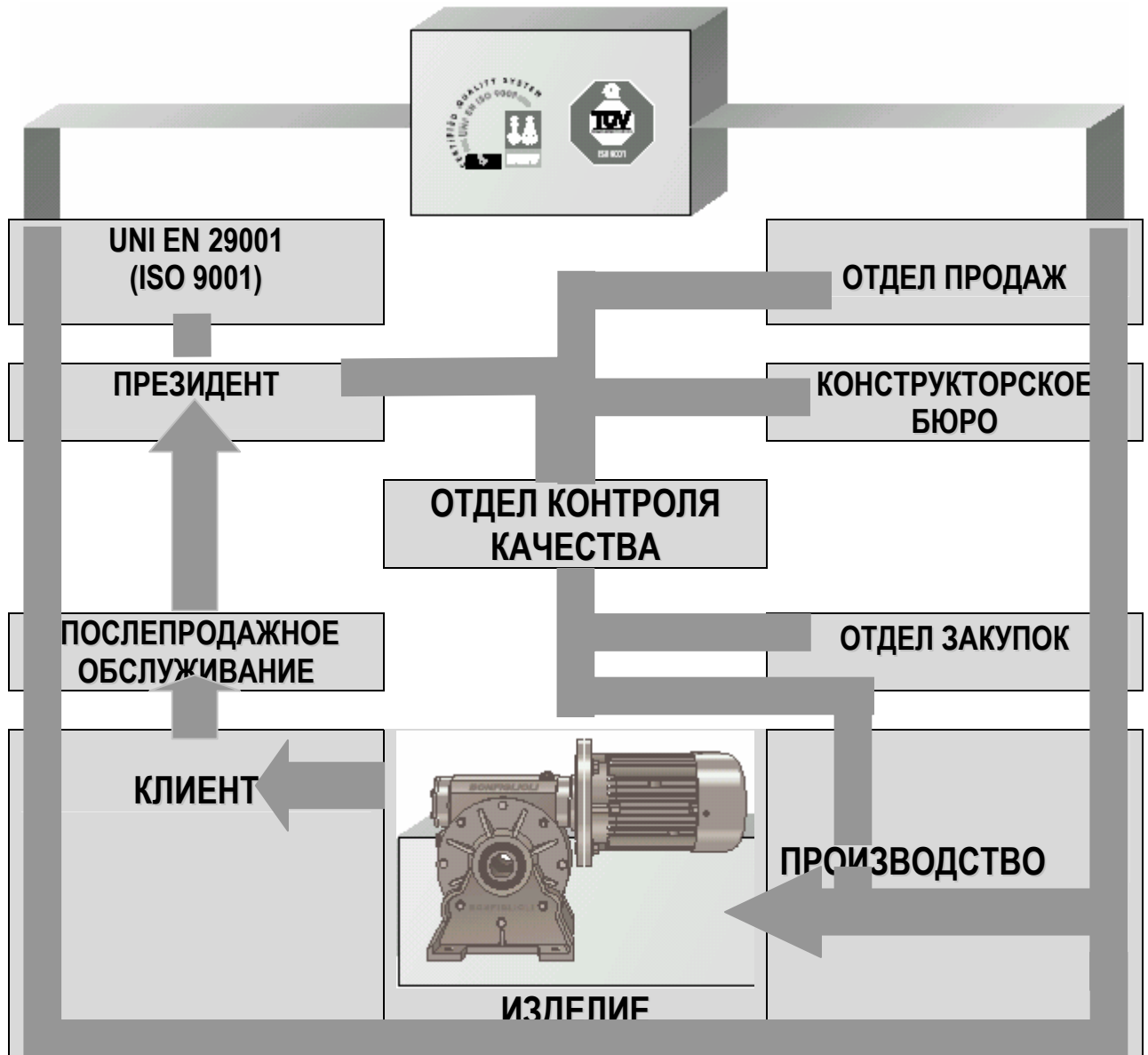
* Примечание: Соединительная коробка электродвигателей типоразмеров 80 и 90 в комбинации с редукторами MAC 30 – MAC 30/D и MAC 35 - MAC 35/D расположена под углом 45° к горизонтали.

ПОГРУЗКА И ТРАНСПОРТИРОВКА

Погрузка и транспортировка изделий должна производиться покупателем с применением надлежащего оборудования и при соблюдении всех мер предосторожности, необходимых для сохранения технической исправности и товарного вида изделий.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА BONFIGLIOLI RIDUTTORI

Работа системы контроля качества налажена на всех уровнях структуры компании, начиная с уровня Президента, и планируется Отделом контроля качества. Эта работа направлена на обеспечение согласованного функционирования всех элементов организации, высокой эффективности производства и качества продукции, то есть, в конечном счете, на полное удовлетворение всех требований и нужд потребителей. Система качества имеет сертификаты соответствия стандартам UNI EN 9001 (ISO 9001).





**BONFIGLIOLI
RIDUTTORI**



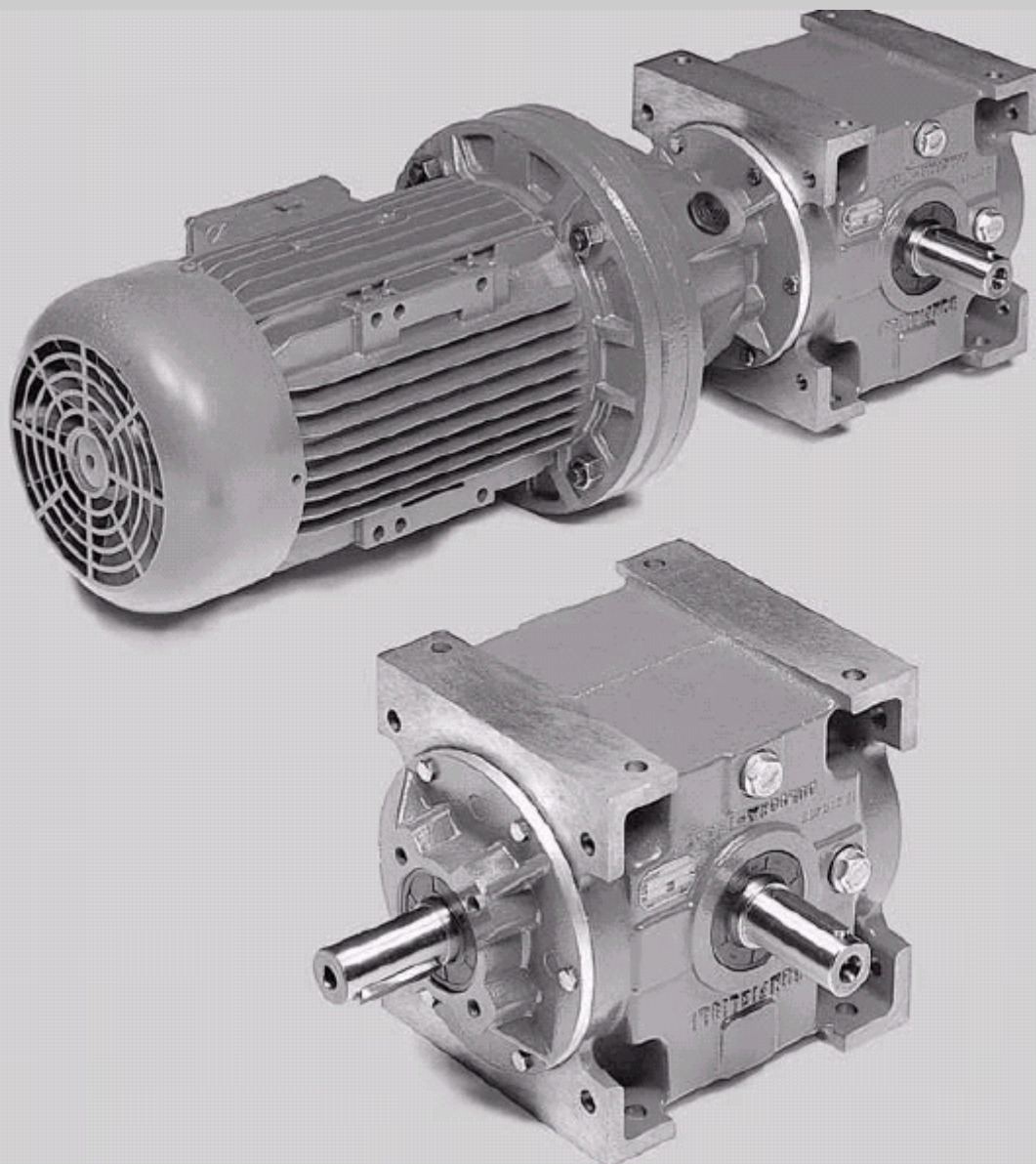
RAN

Редукторы серии RAN – угловые, со спиральнозубой конической передачей GLEASON, благодаря которой достигается максимальное снижение уровня шума.

Основной конструктивной особенностью редукторов RAN 8-15-18.14-20-25 является алюминиевый корпус и долговечная смазка на весь период эксплуатации, что минимизирует затраты на обслуживание изделия.

Редукторы RAN 24-28-38-48 выполнены в высокопрочном чугунном корпусе и имеют систему смазки, предусматривающую периодическую замену масла. Благодаря различным вариантам расположения маслозаливных и сливных отверстий редукторы пригодны для эксплуатации практически в любых рабочих положениях.

Редукторы трех самых больших типоразмеров могут сочленяться с электродвигателями посредством муфты-колокола.



ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ МАРКИРОВКА ДЛЯ ЗАКАЗОВ

RAN	28	S	A	i	B3
ТИП RAN –редуктор; MRAN - мотор-редуктор или редуктор в исполнении Р.А.М. (с фланцем для присоединения двигателя)	РАЗМЕР 1 степень редукции 1F 2F 8 15 18.14 20 20 CAVO 25 24 28 38 48	ВАРИАНТ S D	ИСПОЛНЕНИЕ A B C D E F	ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО i (см. таблицы)	РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ (только для RAN 28-38-48): B3 B6 B8 B7 VA VB

Примечание: Возможна поставка редукторов в исполнении РАМ, т.е. с монтажным фланцем для присоединения электродвигателя, но без самого двигателя. В этом случае в заказе необходимо указать типоразмер присоединяемого двигателя.

Если в заказе не указано рабочее положение редуктора, он поставляется в исполнении А для рабочего положения В3.

ВАРИАНТЫ и ИСПОЛНЕНИЯ

		ИСПОЛНЕНИЯ					
Вариант S	RAN 8 - RAN 15			RAN 18 - RAN 20 - RAN 20 CAVO - RAN 25			
	RAN 24 - RAN 28 - RAN 38 - RAN 48						
	A	B	C	D	E	F	
Вариант D	ИСПОЛНЕНИЯ						
	RAN 8 - RAN 15		RAN 18.14 - RAN 20 - RAN 25				
	A	A					
	RAN 24 - RAN 28 - RAN 38 - RAN 48						
	A	B	C				
	<ul style="list-style-type: none"> В заказе необходимо указывать как вариант, так и желаемое исполнение редуктора. Для изменения исполнения редукторов RAN 28- 38- 48 с SA на SD, с SB на SC и с DA на DB достаточно поменять местами сапун и сливную пробку. 						
	Примечание. Входной вал редукторов RAN обозначен на рисунках стрелкой						

СМАЗКА

Редукторы RAN 8-15-18.14-20-20 CAVO-25-24 заполняются на заводе-изготовителе долговечной смазкой (синтетическим маслом), не требующей замены на протяжении всего срока службы редуктора.

Редукторы RAN 28-38-48 поставляются сухими и заправляются маслом непосредственно перед началом эксплуатации. Соответственно, такие редукторы имеют закрытые пробками маслозаливные и сливные отверстия.

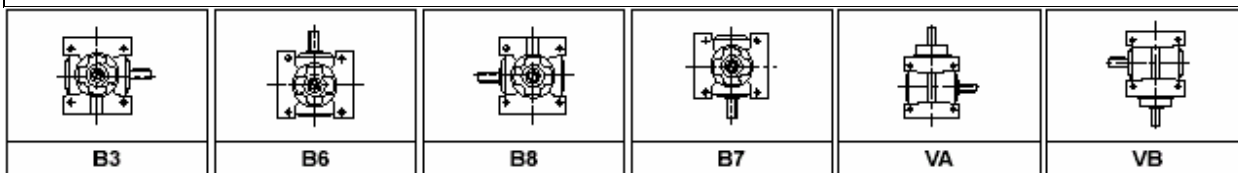
ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

A Заводская смазка синтетическим маслом на весь срок службы (л)						B Заправка маслом перед началом эксплуатации (л)		
RAN 8	RAN 15	RAN 18.14	RAN 20 - RAN 20 CAVO	RAN 25	RAN 24	RAN 28	RAN 38	RAN 48
0,008	0,050	0,080	0,150	0,22	0,85	1,700	3,000	4,500

В таблице А указано количество смазки, заправляемой при сборке на заводе. Это количество одинаково для всех рабочих положений редукторов.

В таблице В указаны справочные данные по количеству смазки для рабочего положения В3.

РАБОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ





- Рабочее положение для редукторов RAN 8-15-18.14-20-20 CAVO-25-24 в заказе указывать не обязательно, поскольку количество заправляемого на заводе масла (на весь срок службы) одинаково для всех рабочих положений.
- Для редукторов и мотор-редукторов RAN 28-38-48, имеющих маслозаливные и сливные пробки, в заказе необходимо указывать рабочее положение, если оно отлично от В3.

Во избежание недоразумений просьба в заказах всегда указывать рабочее положение редуктора.




ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОТОР-РЕДУКТОРОВ MRAN И РЕДУКТОРОВ RAN

n₁ = 1400 При n ₁ > 1400 см. с 8					
	i	HP ₁	kW ₁	M ₂ daNm	n ₂
MRAN 28	1	12,5	9,2	6,2	1400
	2	10	7,5	9,8	700
	4	5,5	4	10,8	350
	7,7	2,5	1,84	9,5	182
MRAN 38	1	20	15	9,8	1400
	2	20	15	19,7	700
	4	12,5	9,2	25	350
	7,7	5,5	4	20	182
MRAN 48	1	30	22	14,8	1400
	2	30	22	29,5	700
	4	25	18,5	50	350
	7,7	10	7,5	38	182


n₁ = 1400 При n ₁ > 1400 см. с 8					
	i	HP ₁	kW ₁	M ₂ daNm	n ₂
RAN 8	1	0,5	0,37	0,25	1400
	2	0,2	0,15	0,2	700
RAN 15	1	1,5	1,1	0,74	1400
	2	0,6	0,45	0,6	700
RAN 18.14	1	3	2,2	1,5	1400
	2	1,2	0,9	1,2	700
RAN 20 RAN 20 CAVO	1	5,7	4,2	2,8	1400
RAN 20	2	2	1,5	2	700
RAN 25	1	7,9	5,8	3,9	1400
	2	3,5	2,5	3,4	700
RAN 24	1	16,4	12,1	8	1400
	2	8,2	6	8	700
	3	5,4	4	8	467
RAN 28	1	31	23	15	1400
	2	15,4	11,3	15	700
	4	7,7	5,7	15	350
	7,7	2,7	2	10	182
RAN 38	1	62	45	30	1400
	2	31	23	30	700
	4	15,4	11,3	30	350
	7,7	5,3	3,9	20	182
RAN 48	1	123	91	60	1400
	2	62	45	60	700
	4	28	21	55	350
	7,7	10,1	7,5	38	182

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕДУКТОРОВ RAN

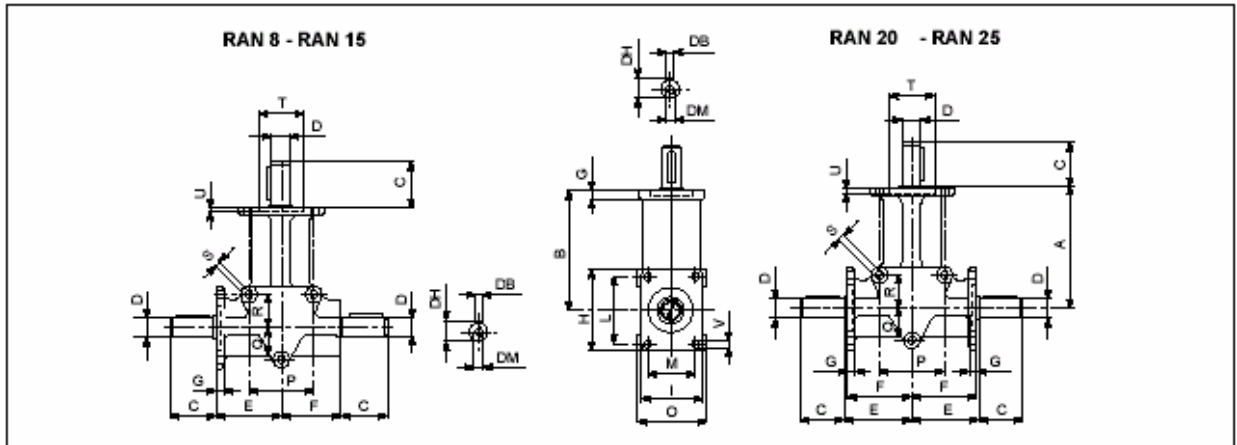
 $n_1 = 900$


	i	HP ₁	kW ₁	M ₂ daNm	n ₂
RAN 8	1	0,34	0,25	0,26	900
	2	0,14	0,1	0,21	450
RAN 15	1	1,3	1,1	1	900
	2	0,5	0,45	0,78	450
RAN 18.14	1	2,3	1,7	1,8	900
	2	1	0,75	1,5	450
RAN 20 RAN 20 CAVO	1	4	3	3,1	900
RAN 20	2	1,4	1,1	2,2	450
RAN 25	1	6,4	4,7	4,9	900
	2	2,6	1,9	3,9	450
RAN 24	1	13,2	9,7	10	900
	2	6,6	4,9	10	450
	3	4,4	3,2	10	300
RAN 28	1	22	16,5	17	900
	2	11,2	8,3	17	450
	4	5,6	4,1	17	225
	7,7	1,9	1,4	11	117
RAN 38	1	45	33	34	900
	2	22	16,5	34	450
	4	11,2	8,3	34	225
	7,7	3,6	2,7	21	117
RAN 48	1	86	63	65	900
	2	43	32	65	450
	4	19,8	14,6	60	225
	7,7	6,9	5,1	40	117

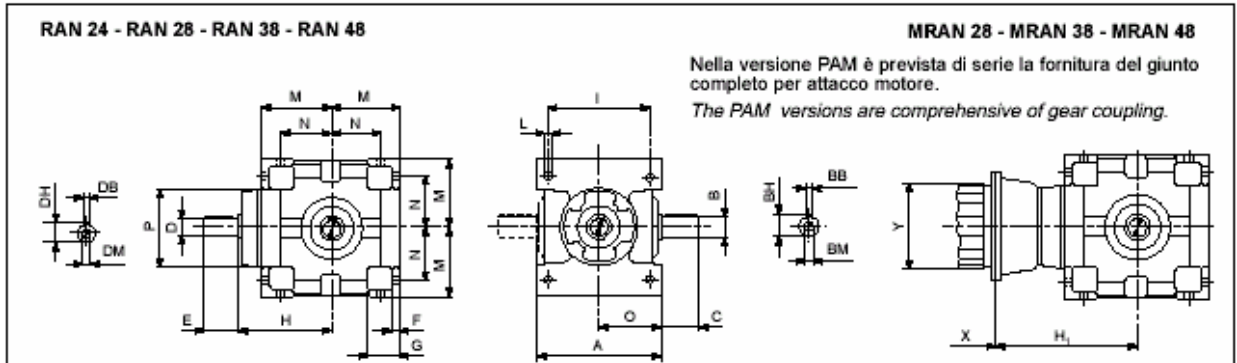
 $n_1 = 500$

	i	HP ₁	kW ₁	M ₂ daNm	n ₂
RAN 8	1	0,2	0,15	0,28	500
	2	0,08	0,06	0,22	250
RAN 15	1	0,94	0,69	1,3	500
	2	0,36	0,27	1	250
RAN 18.14	1	1,6	1,2	2,2	500
	2	0,65	0,48	1,8	250
RAN 20 RAN 20 CAVO	1	2,7	2	3,7	500
RAN 20	2	0,9	0,67	2,5	250
RAN 25	1	3,9	2,9	5,4	500
	2	1,6	1,2	4,4	250
RAN 24	1	8,8	6,5	12	500
	2	4,4	3,2	12	250
	3	2,9	2,2	12	167
RAN 28	1	13,9	10,3	19	500
	2	7	5,1	19	250
	4	3,5	2,6	19	125
	7,7	1,1	0,84	12	65
RAN 38	1	28	21	38	500
	2	13,9	10,3	38	250
	4	7	5,1	38	125
	7,7	2,1	1,5	22	65
RAN 48	1	51	38	70	500
	2	26	18,9	70	250
	4	12,8	9,4	70	125
	7,7	4,2	3,1	44	65



ОБЩИЕ РАЗМЕРЫ




	A	B	C	D _{h6}	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T _{H7}	U	V	DB	DH	DM	Kg.
RAN 8	-	60	15	8	34	27	5	40	32	30	22	4,2	33	32	16	16	5,2	22	2,5	4,2	-	-	-	0,3
RAN 15	-	90	35	15	52	37	7	66	50	52	36	6,2	52	48	24	24	8,3	35	3,5	6,2	5	17	-	1,0
RAN 20	142,5	140	50	20	77,5	75	8	96	74	76	54	8,5	76	76	38	38	9	52	4	8,5	6	22,5	M8	3,2
RAN 25	152,5	150	60	25	82,5	80	12	98	98	76	76	10,5	100	90	45	70	12,5	62	4	10,5	8	28	M8	5,0

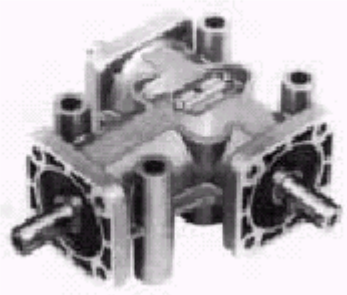


В исполнении PAM предусмотрена муфта-переходник для присоединения электродвигателя
Размеры X и Y зависят от типоразмера и мощности присоединяемого электродвигателя.

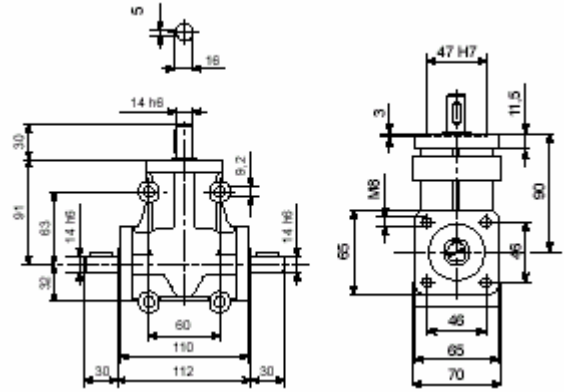
		$i = 1$	H_1 $i \geq 2$	A	F	G	H	I	L	M	N	O	P _{f7}	Kg.
RAN 24	-	-	-	150	10	45	116	125	9	80	50	75	120	12
	90	271	239											
RAN 28	110-112	271	251	180	11	45	136	150	11,5	100	70	90	160	20
	132	291	271											
RAN 38	90	317	317	210	15	60	170	175	14	120	85	105	190	38,5
	100-112	317	297											
	132	337	317											
RAN 48	110-112	397	397	240	20	70	213	200	16	140	95	120	240	63
	132	417	377											
	160	407	407											
	160	407	407											

	B _{h6}	C	D _{h6}		E		DB		DH		DM		BB	BH	BM
			i = 1	i > 2	i = 1	i > 2	i = 1	i > 2	i = 1	i > 2	i = 1	i > 2			
RAN 24	24	50	24	19	50	40	8	6	27	21,5	M8	M6	8	27	M8
RAN 28	28	60	28	24	60	50	8	8	31	27	M10	M8	8	31	M10
RAN 38	38	80	38	28	80	60	10	8	41	31	M12	M10	10	41	M12
RAN 48	48	110	48	38	110	80	14	10	51,5	41	M16	M12	14	51,5	M16

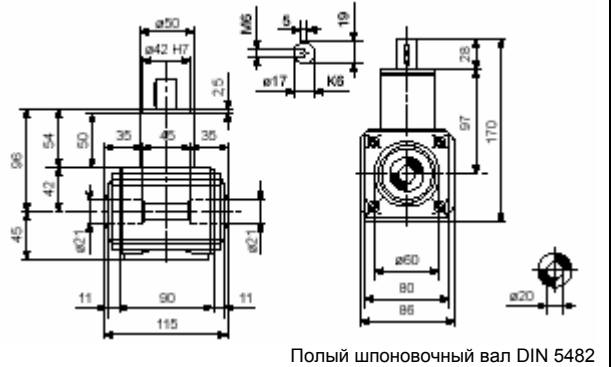
ОБЩИЕ РАЗМЕРЫ



RAN 18.14
Вес 1,8 кг

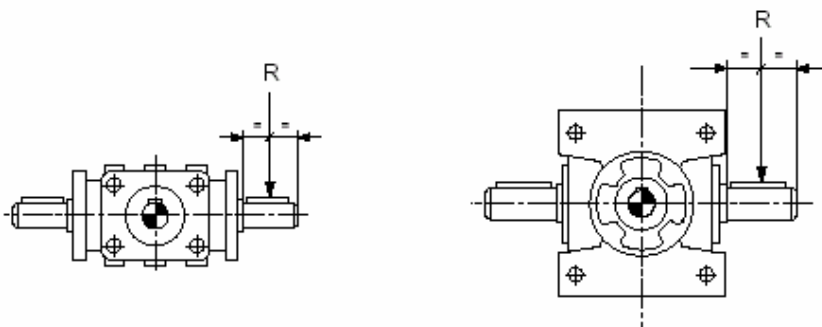


RAN 20 CAVO
Вес 3,4 кг



Полый шпоночный вал DIN 5482

ТАБЛИЦА МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ РАДИАЛЬНЫХ НАГРУЗОК (дкН)




	$n_2/1'$							
	1400	900	700	500	300	200	100	50
8	21	24	26	29	34	40	40	40
15	37	43	47	53	63	70	70	70
18.14	45	53	58	65	77	87	100	100
20	54	63	69	77	91	104	130	130
20 CAVO	28	32	35	39	47	53	67	67
25	82	95	103	115	136	156	200	200
24	130	151	164	183	217	248	312	393
28	165	191	208	233	276	316	400	400
38	250	290	315	352	417	477	600	600
48	370	429	466	521	618	707	900	900

ТАБЛИЦА МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ РАДИАЛЬНЫХ НАГРУЗОК (дкН)

$n_1/1'$	RAN 8	RAN 15	RAN 18.14	RAN 20 RAN 20 CAVO	RAN 25	RAN 24	RAN 28	RAN 38	RAN 48
1400	8	25	32	40	80	110	180	270	330
900	9	29	37	46	93	127	210	313	382
700	10	32	41	50	101	138	228	340	415
500	11	36	46	56	113	154	255	380	464
300	13	42	54	67	135	183	300	450	550

РАСЧЕТ РАДИАЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА ВХОДНОЙ И ВЫХОДНОЙ ВАЛЫ

$$R = (2000 \cdot M \cdot K) : D$$

R = Радиальная нагрузка (дкН)

M = Крутящий момент (дкНм)

D = Диаметр (мм) звездочки, шестерни, шкива ременной передачи и т. п.

K = 1 – коэффициент для цепной передачи; 1,25 - коэффициент для шестерен; 1,5 - коэффициент для ременной передачи

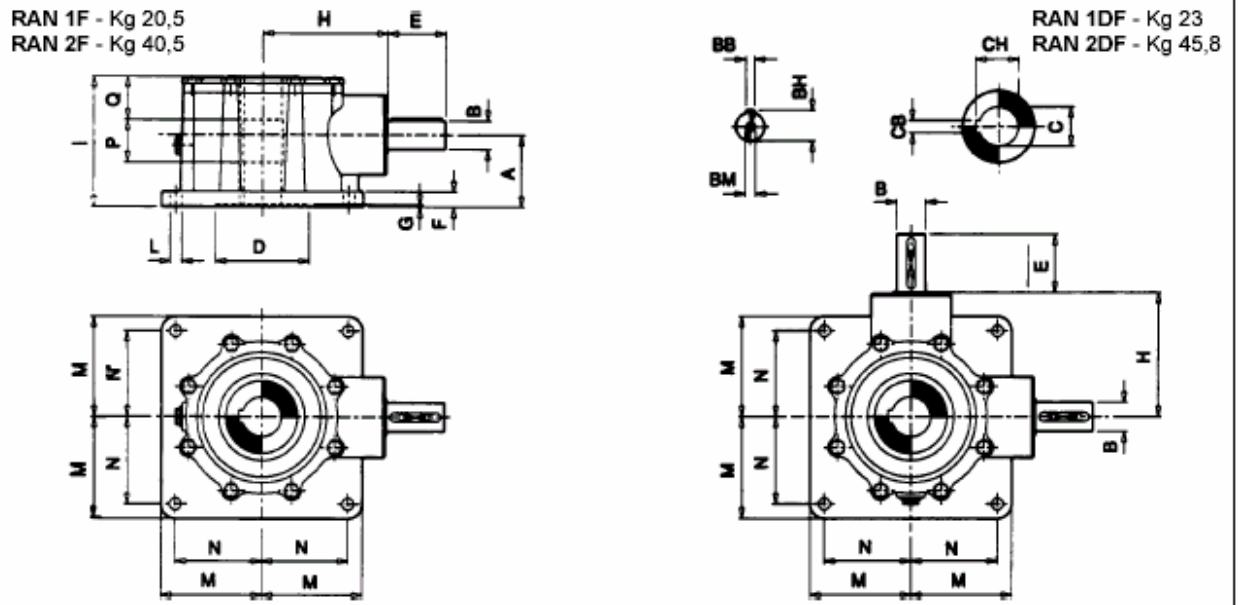
Полученное в результате расчета значение R должно быть меньше указанного в таблице максимально допустимой радиальной нагрузки на вал применяемого редуктора.

- В таблице указаны номинальные величины радиальных нагрузок, приложенных к середине хвостовика вала.
- Величина максимально допустимой осевой нагрузки равна 1/5 от значения, указанного в таблице.
- Значения, приведенные для скорости 300 об/мин являются абсолютно максимальными величинами нагрузок, выдерживаемых редуктором.
- Нагрузки при скоростях, не представленных в таблице, рассчитываются методом интерполяции.
- Шкив или колесо привода желательно устанавливать на вал по возможности ближе к месту выхода вала из корпуса редуктора.
- Для двусторонних валов допустимая нагрузка на каждую из сторон равна 2/3 величины, приведенной в таблице (при одинаковых и однонаправленных нагрузках с обеих сторон).

RAN 1•2

Не рекомендуется применение редукторов при входной скорости более 100 об/мин.

ОБЩИЕ РАЗМЕРЫ

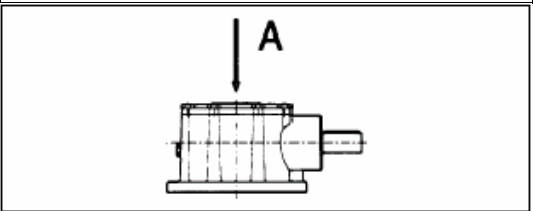


RAN 1F/1DF	A	B _{н8}	C _{G7}	D	E	F	G	H	I	L	M	N	P	Q	BB	BH	BM	CB	CH
	91	30	45	110	60	15	4	139	158	15	93	76	46	55	8	33	M10	14	48.8
RAN 2F/2DF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	P	Q	BB	BH	BM	CB	CH
	100	40	55	130	80	21	3	173	180	16	140	120	59	60	12	43	M10	16	59.3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕДУКТОРОВ СЕРИИ RAN

	i	M ₁ da Nm	M ₂ da Nm
RAN 1F/1DF	3	43.5	135
RAN 2F/2DF	3	97	300

ТАБЛИЦА МАКСИМАЛЬНЫХ ОСЕВЫХ НАГРУЗОК НА ВЫХОДНОЙ ВАЛ

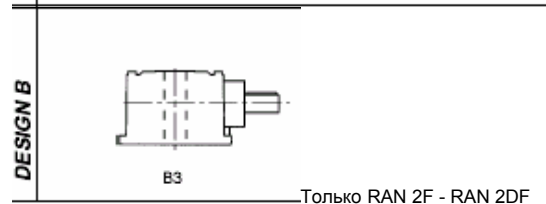
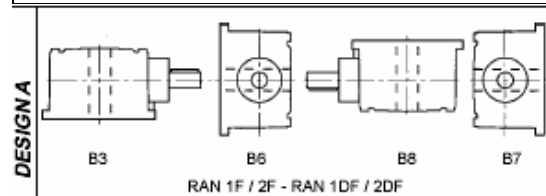


RAN 1F/1DF	A = daN 5000
RAN 2F/2DF	A = daN 8000

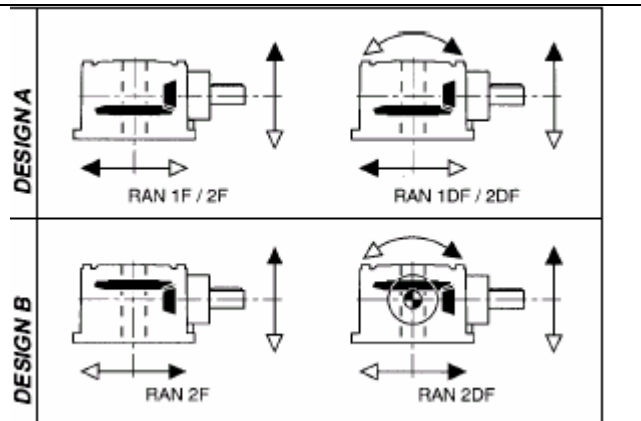
ЗАПРАВочНЫЕ ЕМКОСТИ РЕДУКТОРОВ СЕРИИ RAN 1•2 (л масла)

RAN 1F/1DF	0,500
RAN 2F/2DF	0,800


РАБОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ



ИСПОЛНЕНИЯ



ВОЗМОЖНЫЕ КОМБИНАЦИИ РЕДУКТОРОВ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

	i	Типоразмеры электродвигателей (UNEL-MEC-B5)					
		90	100	112	132	160	180
MRAN 28	Для всех передаточных чисел				•		
MRAN 38	Для всех передаточных чисел					•	
MRAN 48	Для всех передаточных чисел						•

При установке двигателей типоразмеров, обозначенных •, с тормозом, во взрывозащищенном или специальном исполнении, необходимо сообщить в Отдел технической поддержки вес и размеры электродвигателя.

ПОЛЕЗНЫЕ ФОРМУЛЫ

Меры длины

1 мил = 0,0254 мм 1 дюйм (in) = 25,4 мм 1 фут (Ft) = 304,8 мм = 12 дюймов 1 ярд = 914,39 мм = 3 фута 1 миля = 1.609 км = 1760 ярдов	1 мм = 39.37 мил 1 см = 0.3937 дюйм (in) 1 см = 0.0328 фута (Ft) 1 см = 0.01094 ярд (Yd) 1 км = 0.6214 мили
---	---

Меры массы

1 гран = 0.0648 г 1 унция (oz) = 28.349 г 1 фунт (Lb) = 453.592 г 1 фунт (lb) = 0.4536 кг 1 центнер (англ.) = 50.802 кг 1 тонна (англ) = 1016.048 кг 1 тонна (США) = 907.185 кг	1 г = 15.5 гран 1 г = 0.03527 унции (Oz.) 1 г = 0.0022 фунта (lb) 1 кг = 2.2 фунта (lb) 1 кг = 0.01968 центнера (англ.) 1 Кг = 0.00098 тонны (англ.) 1 кг = 0.00111 тонны (США)
---	---

Меры площади

1 кв. дюйм = 6.452 см ² 1 кв. фут = 929.03 см ² 1 кв. ярд = 0.8361 м ²	1 см ² = 0.1550 кв. дюйма 1 см ² = 0.00107 кв. фута 1 м ² = 1.195 кв. ярда
---	---

Меры объема

1 куб. дюйм = 16.387 см ³ 1 куб. фут = 28316.084 см ³ 1 куб. ярд = 0.76455 м ³ 1 куб. дюйм = 0.01630 л 1 галлон (англ) = 4.546 л 1 пинта = 0.568 л	1 см ³ = 0.06102 куб. дюйма 1 см ³ = 0.000035 куб. фута 1 м ³ = 1.307 куб. ярда 1 л = 61.02 куб. дюйм 1 л = 0.2202 галлона (англ) 1 л = 1.77 пинты
--	--

Ньютон (Н) = фунт-силы × 4,448222 (lbf)
 Ньютон-метр (Нм) = фунт-дюйм × 0,113 (lb/in)
 Ньютон-метр (Нм) = килограмм-метр (кгм) × 9,81
 дкНм = Нм / 10

М (дкНм) = (702,59 × л.с.) : п

л.с. = М × п : 702,59

кВт = л.с. × 0,735

ПОЛЕЗНЫЕ ФОРМУЛЫ

СКОРОСТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРИ ВРАЩЕНИИ

$V = \pi \times d \times n$	V = скорость (м/мин) d = диаметр (м) n = об/мин
-----------------------------	---

КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ

$M = F \times r$ $M = 955 \times P : n$	M = крутящий момент (дкНм) r = плечо P = мощность (кВт) n = об/мин
--	---

МОЩНОСТЬ

Подъём $P = \frac{m \times g \times v}{\eta \times 1000}$ Поступательное движение $P = \frac{F_r \times V}{1000}$ $F_r = \mu \times m \times g$ Вращение $P = \frac{M \times n}{955}$	P = мощность (кВт) F _r = сопротивление трения (Н) m = масса (кг) V = скорость (м/с) η = КПД μ = коэффициент трения M = крутящий момент (дкНм) n = об/мин g = 9.81
--	--

ДИНАМИЧЕСКИЙ МОМЕНТ ДЛЯ МАСС, ПЕРЕМЕЩАЮЩИХСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

$PD^2 = 364 \times \frac{P \times V^2}{n^2}$	PD ² = динамический момент (кгм ²) P = масса (кг) V = скорость (м/с) n = об/мин
--	---

МОМЕНТ ИНЕРЦИИ

$J = \frac{PD^2}{4}$	PD ² = динамический момент (кгм ²)
----------------------	---

Ниже приводятся некоторые формулы, применяемые в расчетах при подборе электродвигателя

Потребляемая мощность $P_a = \frac{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi}{1000}$ (кВт)	Номинальный крутящий момент $C_n = \frac{P_r \cdot 1000}{1.027 \cdot n}$ (кг м) (P _r в кВт)
Отдаваемая мощность $P_r = \frac{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}{1000}$ (кВт) $P_r = \frac{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}{736}$ (л.с.)	Номинальный крутящий момент $C_n = \frac{P_r \cdot 1736}{1.027 \cdot n}$ (кг м) (P _r в л.с.)
Потребляемый ток (мощность в кВт) $I_n = \frac{P_r \cdot 1000}{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}$ (А)	КПД $\eta \% = 100 \frac{P_r}{P_a}$
Потребляемый ток (мощность в л.с.) $I_n = \frac{P_r \cdot 736}{V \cdot I \cdot 1.73 \cdot \cos\phi \cdot \eta}$ (А)	Синхронная частота вращения n _s = f × 120 : число полюсов (мин ⁻¹)
Коэффициент мощности $\cos\phi = \frac{P_a \cdot 1000}{V \cdot I \cdot 1.73}$	Проскальзывание $s \% = 100 \frac{n_s - n}{n_s}$

P_a = потребляемая мощность;
 P_r = отдаваемая мощность;
 V = напряжение трехфазного электропитания;
 I_n = номинальный потребляемый ток;
 n = скорость вращения (об/мин) под нагрузкой