

Промышленные  
технологии и автоматизация



**BONFIGLIOLI**  
**RIDUTTORI**

**RAO 110**  
**RAO 130**



**BONFIGLIOLI**



## Символы физических величин и единицы измерения

Символ	Единица измерения	Наименование
$A_{N 1, 2}$	[Н]	Допустимая осевая нагрузка
$f_s$	–	Эксплуатационный коэффициент
$f_T$	–	Термический коэффициент
$f_{TP}$	–	Температурный коэффициент
$i$	–	Передаточное число
$l$	–	Продолжительность включения (относительная)
$J_C$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции нагрузки
$J_M$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции двигателя
$J_R$	[Кг м <sup>2</sup> ]	Момент инерции редуктора
$K$	–	Коэффициент ускорения массы
$K_r$	–	Коэффициент радиальной нагрузки
$M_{1, 2}$	[Н м]	Крутящий момент
$M_c_{1, 2}$	[Н м]	Расчетный крутящий момент
$M_n_{1, 2}$	[Н м]	Номинальный крутящий момент
$M_r_{1, 2}$	[Н м]	Требуемый крутящий момент
$n_{1, 2}$	[мин <sup>-1</sup> ]	Скорость вращения
$P_{1, 2}$	[кВт]	Мощность
$P_N_{1, 2}$	[кВт]	Номинальная мощность
$P_R_{1, 2}$	[кВт]	Потребляемая мощность
$R_C_{1, 2}$	[Н]	Расчетная радиальная нагрузка
$R_N_{1, 2}$	[Н]	Номинальная радиальная нагрузка
$S$	–	Коэффициент безопасности
$t_a$	[°С]	Температура окружающей среды
$t_f$	[мин]	Время работы при постоянной нагрузке
$t_r$	[мин]	Время покоя
$\eta_D$	–	Динамический КПД
$\eta_s$	–	Статический КПД

1 Значение для входного вала

2 Значение для выходного вала



С. 2

## 1. Идентификационная маркировка

Идентификационная маркировка редуктора:

**RAO 110 S N A 19.5 160 B3 ... ..**

- RAO – серия изделия: геликоидальный цилиндрический редуктор
- 110 – типоразмер редуктора. Возможные размеры: 110, 130
- S – количество ступеней редукции. Возможные варианты: S (= 2 ступени), D (= 3 ступени).
- N – вариант исполнения. Возможные варианты: N (стандартное исполнение), S, D, C, CC
- A – антиреверсное устройство. Возможные варианты: A (с антиреверсным устройством), без обозначения (= без антиреверсного устройства)
- 19.5 – передаточное число
- 160 – конфигурация на входе. Возможные варианты: цифровое обозначение типоразмера сопрягаемого электродвигателя IEC; обозначение «HS» – цельный цилиндрический вал
- B3 – установочное рабочее положение редуктора. Возможные положения – B3 (стандартное исполнение), B6, B7, B8, VA, VB.

... – модификации (опции)



С. 3

### Идентификационная маркировка электродвигателя

Электродвигатель	Тормоз	Дополнительные опции
<b>BN 160 M 4 400/690-50 IP54 CLF W</b>	<b>FD 170 R SB 220SA</b>	<b>...</b>

**BN** – тип двигателя. Трехфазный электродвигатель IEC.

**160** – типоразмер электродвигателя. Возможные варианты: от 132 до 225

**4** – количество полюсов (2, 4, 6)

**400/690-50** – напряжение и частота

**IP54** – степень защиты.

**CLF** – класс изоляции.

**W** – расположение соединительной коробки.

**FD** – тип тормоза. Возможные варианты: **FD** = тормоз постоянного тока , **FA** = тормоз переменного тока

**170** – тормозной момент .

**R** – рычаг ручной разблокировки тормоза.

**SB** - тип выпрямителя. Возможные варианты: NB (стандартное исполнение), SB (дополнительная опция).

**220SA** – электропитание тормоза.

**...** – дополнительные опции.



## 2. Варианты исполнения

RAO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> S				
<b>N</b>	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>CC</b>	<b>C</b>
RAO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D				
<b>N</b>	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>CC</b>	<b>C</b>

## 3. Опции

### Опции для редукторов

#### LO

Редукторы поставляются заполненными долговечным синтетическим маслом, применяемым в настоящее время компанией *BONFIGLIOLI RIDUTTORI* в количестве, соответствующем указанному в заказе рабочему положению.

#### PV

Сальники из специального материала «Viton» ® на входном и выходном валах.

#### AL

Антиреверсное устройство (стопор обратного хода), обеспечивающее вращение вала только против часовой стрелки (левое направление вращения).



C.5

#### 4. Антиреверсное устройство (стопор обратного хода)

В ассортименте имеются редукторы, оснащенные антиреверсным устройством (по специальному заказу: опции AR или AL), исключающим возможность отката и обеспечивающим вращение вала редуктора только в желаемом направлении.

**Желаемое направление вращения (правое/левое) выбирается пользователем и должно быть указано в заказе (соответственно, AR или AL).**

При отсутствии в заказе указания желаемого направления вращения редуктор поставляется с левым направлением вращения (AL).

Направление вращения:  
(sinistra/left = левое, destra/right = правое)

		B3			
2x		SCA SDA SNA			SSA
RAO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					
3x		DCA DDA DNA			DSA
		B8			
2x		SNA SDA SCA			SSA
RAO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					
3x		DNA DDA DCA			DSA

#### 5. Смазка

Редукторы в стандартном исполнении поставляются без масла. Масло в редукторы заливается пользователями перед началом эксплуатации редуктора. В картерах редуктора предусмотрены маслозаливные и сливные пробки, расположение которых соответствует рабочему положению редуктора, указанному в заказе.

#### Заправочные емкости (л)

	B3	B6	B7	B8	VA	VB
RAO 110 S	52	50	57	43	70	65
RAO 110 D	52	50	57	43	70	65
RAO 130 S	63	77	90	50	95	90
RAO 130 D	63	77	90	50	95	90



## 6. Рабочее положение редуктора

	RAO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> S				RAO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D			
	N	S	D	CC-C	N	S	D	CC-C
<b>B3</b>								
<b>B8</b>								
<b>B6</b>								
<b>B7</b>								
<b>VA</b>								
<b>VB</b>								

– Редукторы, предназначенные для монтажа в рабочее положение VA, оснащаются масляным насосом. Для получения сведений о размерах следует обращаться на завод-изготовитель.

– При заказе редукторов для рабочих положений B6-B7-VA с входной скоростью  $n_1$  ниже 500 об/мин необходимо информировать об этом изготовителя.

– При заказе редуктора с входной скоростью  $n_1 > 1500$  об/мин также необходимо информировать об этом изготовителя.



C.7

**23000 Nm****RAO 110****7. Технические характеристики**

$n_1=1400$	$i$	$n_2$ $\text{min}^{-1}$	$Mn_2$ Nm	$Pn_1$ kW	$Rn_1$ N	$Rn_2$ N 	$Rn_2$ N 
RAO 110 S	9,5	147	12.000	195	4.800	50.000	23.000
	11,7	120	13.000	171	4.800	53.500	26.000
	13	108	13.000	154	4.800	56.500	26.300
	14,3	98	17.000	183	4.800	56.500	26.500
	17,5	80	17.000	150	4.800	60.400	28.300
	19,5	72	17.000	134	4.800	62.000	28.500
RAO 110 D	24	58	18.000	119	3.000	66.000	33.000
	29,3	48	20.000	108	3.000	70.000	33.000
	36	39	20.000	88	3.000	70.000	36.000
	39,6	35	20.000	80	3.000	70.000	38.000
	48,7	28,7	20.000	65	3.000	70.000	40.000
	55,9	25,0	21.000	59	3.000	70.000	42.000
	68,8	20,3	21.000	48	3.000	70.000	44.800
	75,5	18,5	21.000	44	3.000	70.000	47.000
	93	15,1	20.000	34	3.000	70.000	50.000
	124,6	11,2	20.000	25	3.000	70.000	52.500
	136,8	10,2	21.000	24	3.000	70.000	56.000
168,3	8,3	20.000	18,8	3.000	70.000	56.000	

$n_1=900$	$i$	$n_2$ $\text{min}^{-1}$	$Mn_2$ Nm	$Pn_1$ kW	$Rn_1$ N	$Rn_2$ N 	$Rn_2$ N 
RAO 110 S	9,5	95	12.960	135	5.450	56.500	26.300
	11,7	77	14.040	119	5.450	60.400	28.300
	13	69	14.040	107	5.450	62.000	30.000
	14,3	63	18.360	127	5.450	65.800	31.500
	17,5	51	18.360	104	5.450	70.000	33.000
	19,5	46	18.360	93	5.450	70.000	35.000
RAO 110 D	24	38	19.440	82	3.470	70.000	37.000
	29,3	31	21.600	75	3.470	70.000	39.000
	36	25,0	21.600	61	3.470	70.000	41.000
	39,6	22,7	21.600	55	3.470	70.000	44.800
	48,7	18,5	21.600	45	3.470	70.000	46.000
	55,9	16,1	22.680	41	3.470	70.000	48.000
	68,8	13,1	22.680	34	3.470	70.000	50.000
	75,5	11,9	22.680	31	3.470	70.000	53.000
	93	9,7	21.600	24	3.470	70.000	56.000
	124,6	7,2	21.600	17,6	3.470	70.000	56.000
	136,8	6,6	22.680	16,9	3.470	70.000	56.000
168,3	5,3	21.600	13,0	3.470	70.000	56.000	

$n_1=500$	$i$	$n_2$ $\text{min}^{-1}$	$Mn_2$ Nm	$Pn_1$ kW	$Rn_1$ N	$Rn_2$ N 	$Rn_2$ N 
RAO 110 S	9,5	53	13.800	80	6.500	70.000	33.000
	11,7	43	14.950	70	6.500	70.000	33.000
	13	38	14.950	63	6.500	70.000	33.000
	14,3	35	19.550	75	6.500	70.000	33.000
	17,5	28,6	19.550	62	6.500	70.000	33.000
	19,5	25,6	19.550	55	6.500	70.000	33.000
RAO 110 D	24	20,8	20.700	49	4.200	70.000	33.000
	29,3	17,1	23.000	44	4.200	70.000	33.000
	36	13,9	23.000	36	4.200	70.000	33.000
	39,6	12,6	23.000	33	4.200	70.000	33.000
	48,7	10,3	23.000	27	4.200	70.000	33.000
	55,9	8,9	24.150	24	4.200	70.000	33.000
	68,8	7,3	24.150	19,8	4.200	70.000	33.000
	75,5	6,6	24.150	18,1	4.200	70.000	33.000
	93	5,4	23.000	14,0	4.200	70.000	33.000
	124,6	4,0	23.000	10,4	4.200	70.000	33.000
	136,8	3,7	24.150	10,0	4.200	70.000	33.000
168,3	3,0	23.000	7,7	4.200	70.000	33.000	



C.8

# RAO 130

# 34500 Nm

$n_1 = 1400$	$i$	$n_2$ $\text{min}^{-1}$	$Mn_2$ Nm	$Pn_1$ kW	$Rn_1$ N	$Rn_2$ N 	$Rn_2$ N 
RAO 130 S	9,4	149	16.000	262	6.000	9.400	86.000
	12,01	117	16.000	205	6.000	10.000	95.000
	13,1	107	16.000	188	6.000	10.500	97.000
	15,1	93	20.000	204	6.000	10.500	97.000
	19,3	73	20.000	160	6.000	11.200	105.000
	21,1	66	20.000	146	6.000	12.200	112.000
RAO 130 D	23,8	59	28.000	186	5.000	12.200	112.000
	26,1	54	28.000	170	5.000	13.000	120.000
	36	39	28.000	123	5.000	13.000	122.000
	39,4	36	28.000	112	5.000	13.000	125.000
	46,6	30,0	28.000	95	5.000	13.000	127.000
	59,6	23,5	30.000	80	5.000	13.000	130.000
	65,3	21,4	30.000	73	5.000	13.000	130.000
	89,9	15,6	30.000	53	5.000	13.000	130.000
98,6	14,2	30.000	48	5.000	13.000	130.000	

$n_1 = 900$	$i$	$n_2$ $\text{min}^{-1}$	$Mn_2$ Nm	$Pn_1$ kW	$Rn_1$ N	$Rn_2$ N 	$Rn_2$ N 
RAO 130 S	9,4	96	17.280	182	6.800	105.000	97.000
	12,01	75	17.280	143	6.800	112.000	105.000
	13,1	69	21.600	163	6.800	117.000	110.000
	15,1	60	21.600	142	6.800	122.000	112.000
	19,3	47	21.600	111	6.800	130.000	120.000
	21,1	43	21.600	101	6.800	130.000	122.000
RAO 130 D	23,8	38	30.240	129	5.700	130.000	125.000
	26,1	34	30.240	118	5.700	130.000	125.000
	36	25,0	30.240	85	5.700	130.000	128.000
	39,4	22,8	30.240	78	5.700	130.000	129.000
	46,6	19,3	30.240	66	5.700	130.000	130.000
	59,6	15,1	32.400	55	5.700	130.000	130.000
	65,3	13,8	32.400	50	5.700	130.000	130.000
	89,9	10,0	32.400	37	5.700	130.000	130.000
98,6	9,1	32.400	33	5.700	130.000	130.000	

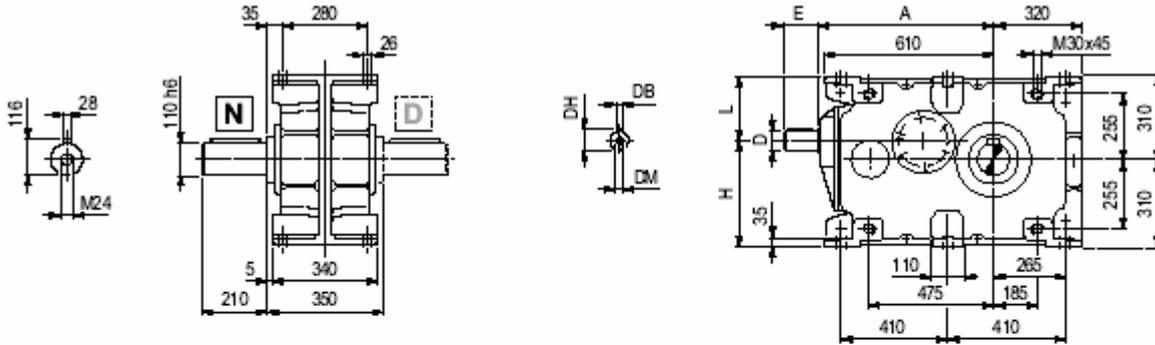
$n_1 = 500$	$i$	$n_2$ $\text{min}^{-1}$	$Mn_2$ Nm	$Pn_1$ kW	$Rn_1$ N	$Rn_2$ N 	$Rn_2$ N 
RAO 130 S	9,4	53	18.400	108	8.100	130.000	120.000
	12,01	42	18.400	84	8.100	130.000	120.000
	13,1	38	18.400	77	8.100	130.000	120.000
	15,1	33	23.000	84	8.100	130.000	120.000
	19,3	25,9	23.000	66	8.100	130.000	120.000
	21,1	23,7	23.000	60	8.100	130.000	120.000
RAO 130 D	23,8	21,0	32.200	76	6.800	130.000	120.000
	26,1	19,2	32.200	70	6.800	130.000	120.000
	36	13,9	32.200	51	6.800	130.000	120.000
	39,4	12,7	32.200	46	6.800	130.000	120.000
	46,6	10,7	32.200	39	6.800	130.000	120.000
	59,6	8,4	34.500	33	6.800	130.000	120.000
	65,3	7,7	34.500	30	6.800	130.000	120.000
	89,9	5,6	34.500	22	6.800	130.000	120.000
98,6	5,1	34.500	19,8	6.800	130.000	120.000	



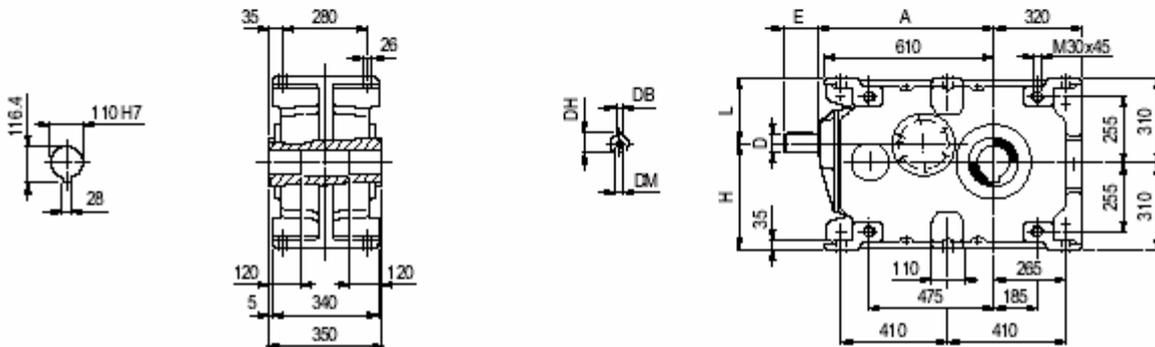
C.9

## 8. Размеры

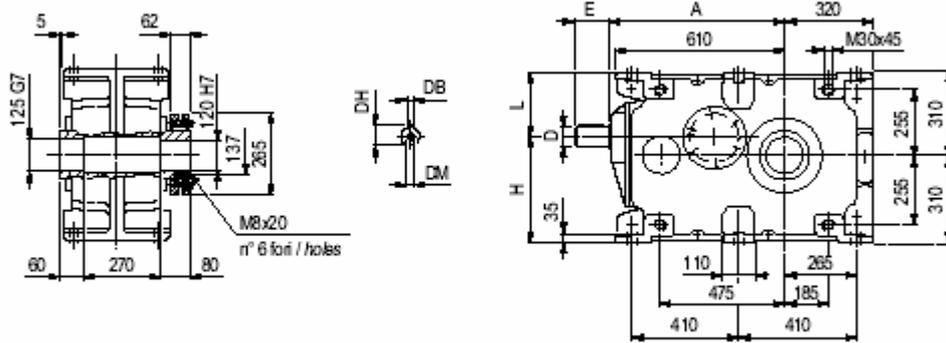
# RAO 110



S  
N  
D



C



CC

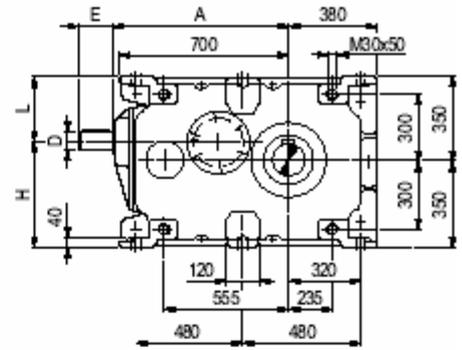
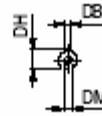
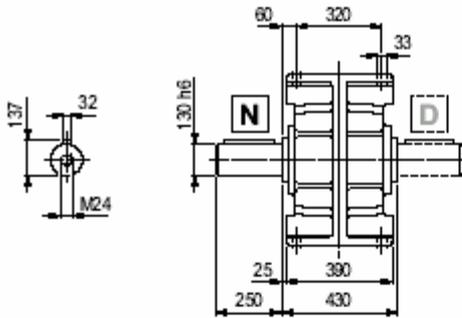
	A	D h6	E	H	L	DB	DH	DM	
RAO 110 S	632	55	110	370	250	16	59	M16	550
RAO 110 D	665	42	100	196	424	12	45	M12	

Z		
ВХОД	RAO 110 S	RAO 110 D
132	896	905
160	871	880
180	871	880
200	896	905
225	901	910

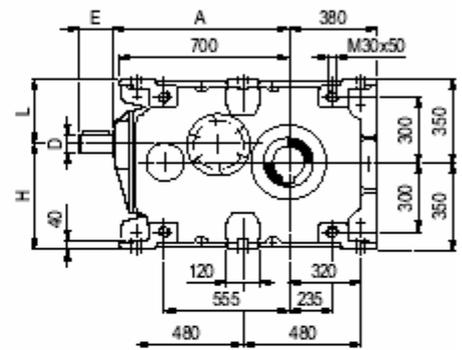
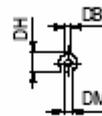
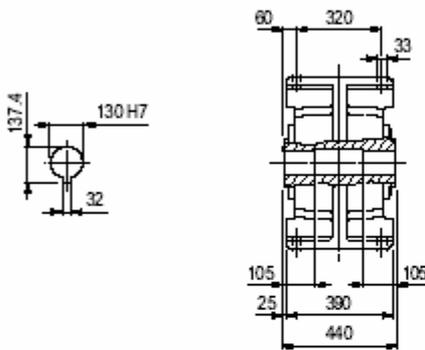


# RAO 130

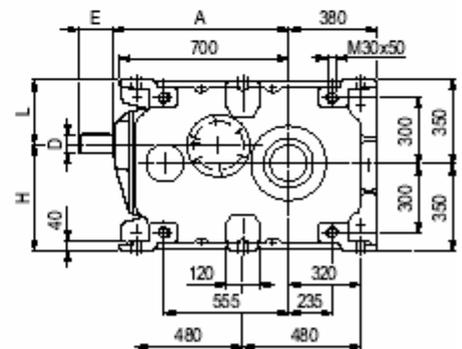
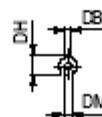
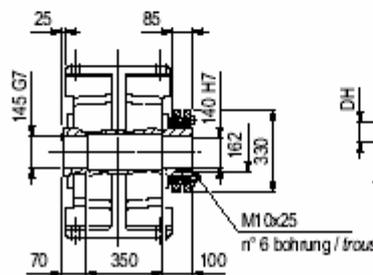
S  
N  
D



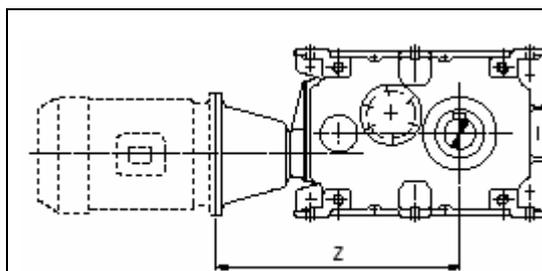
C



CC



	A	D h6	E	H	L	DB	DH	DM	
<b>RAO 130 S</b>	760	60	140	420	280	18	64	M16	860
<b>RAO 130 D</b>	780	55	110	218	482	16	59	M16	



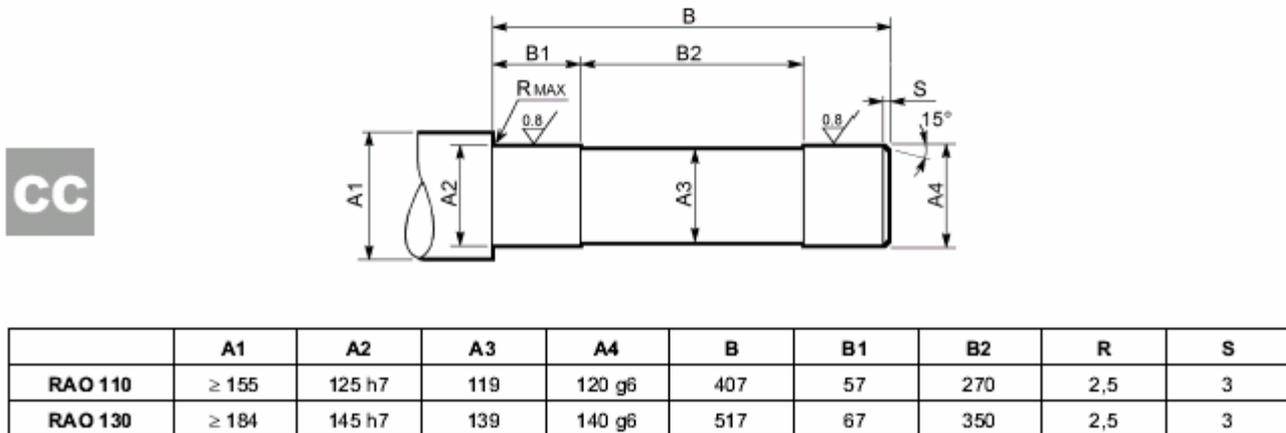
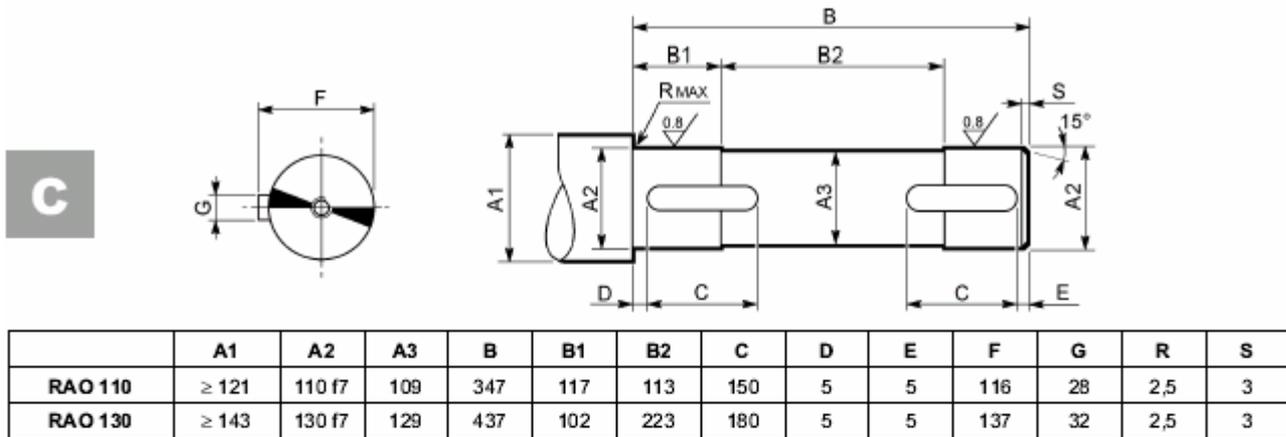
ВХОД	Z	
	RAO 130 S	RAO 130 D
132	-	1043,5
160	-	1018,5
180	-	1018,5
200	-	1043,5
225	-	1048,5



C.11

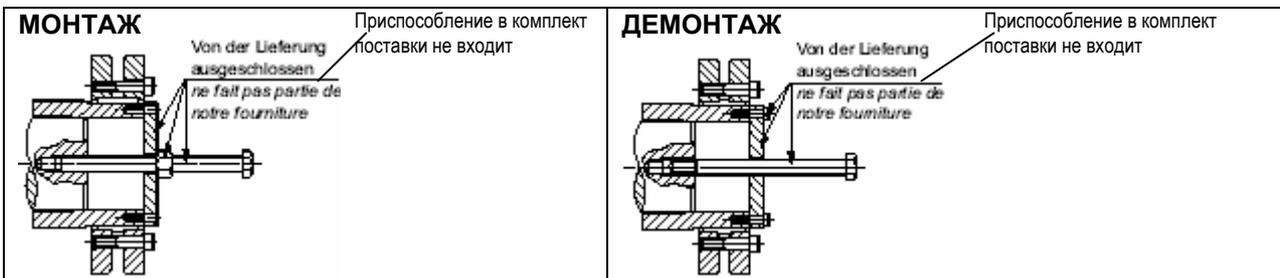
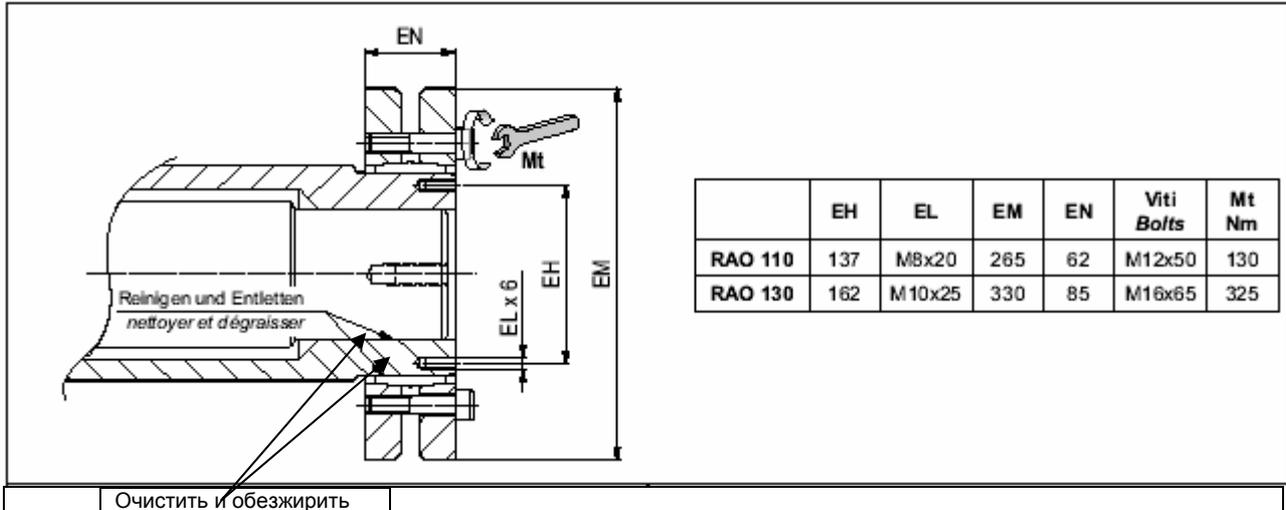
## 9. Вал приводимого механизма

Хвостовик вала приводимого механизма должен быть изготовлен из высококачественной легированной стали. В таблице ниже приведены размеры, на которые следует ориентироваться при изготовлении или выборе вала для приводимого механизма. Рекомендуется также применение устройства, обеспечивающего осевую фиксацию вала (на рисунке не показано).





## 10. Инструкция по установке обжимного диска



При установке редуктора в указанном исполнении выполните следующие операции:

1. Постепенно последовательно ослабив затяжку зажимных болтов, снимите обжимной диск.
2. Очистите и обезжирьте сопрягаемую поверхность выходного вала редуктора и приводимого вала. Запрещается наносить на сопрягаемые поверхности смазочные материалы и применять растворители.
3. Установите редуктор на механизм, надев выходной вал редуктора на приводимый вал.
4. Смонтируйте обжимной диск на выступающей части вала редуктора.
5. При помощи динамометрического ключа полностью затяните болты обжимного диска, постепенно затягивая поочередно каждый из болтов в круговой последовательности. **Повторите операцию необходимое число раз до достижения момента затяжки Mt (Нм), указанного в таблице выше.**

**Примечание.** Монтажное приспособление, показанное на рисунке, в комплект поставки не входит.



## 11. Расчет радиальной нагрузки

Расчет фактической радиальной нагрузки производится по формуле:

$$R = \frac{2000 \cdot M \cdot K}{D}$$

где:

R [Н] – радиальная нагрузка на вал

M [Нм] – крутящий момент, приложенный к валу

D [мм] – максимальный диаметр сочлененного с валом компонента привода (шестерни, звездочки, шкива и т.п.)

K = 1 – коэффициент для цепной передачи

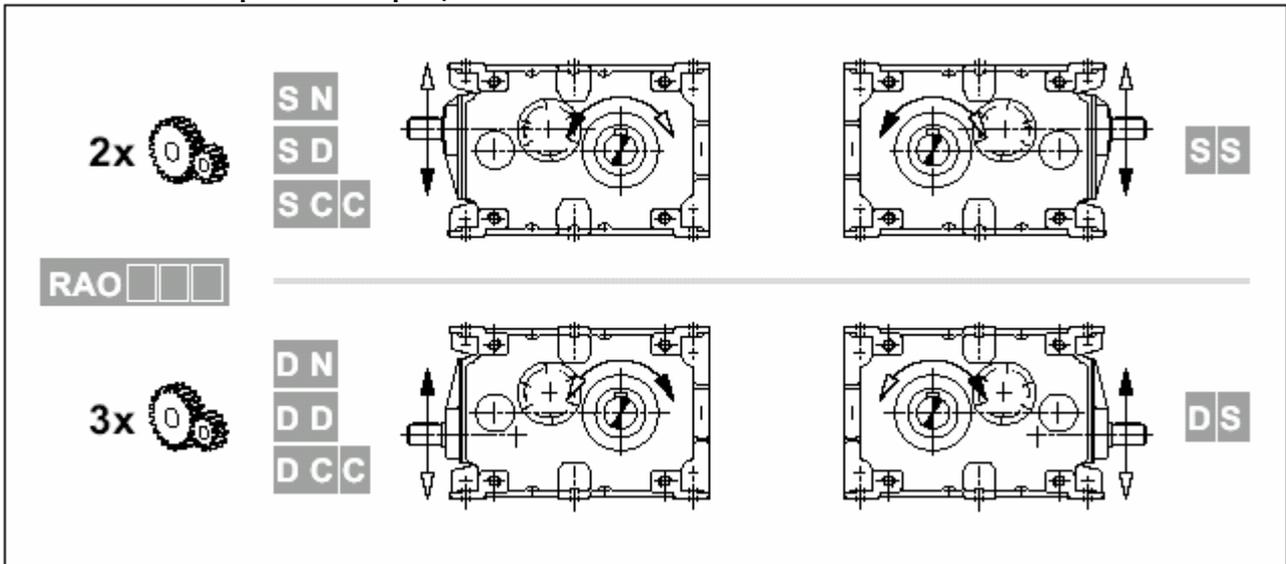
K = 1,25 – коэффициент для шестеренной передачи

K = 1,5 – 2,0 – коэффициент для клиноременной передачи

Результат вычисления фактической нагрузки **R** сравнивается с приведенной в каталоге величиной допустимой нагрузки **Rn**. При этом для нагруженного вала величина фактической нагрузки **R** должна быть меньше величины допустимой нагрузки **Rn**.

- Приведенные в каталоге величины допустимой радиальной нагрузки даны для сил, приложенных к середине соответствующего вала. В случае приложения нагрузки не к середине вала необходимо обратиться за консультацией в Отдел технической поддержки компании BONFIGLIOLI.
- Допустимая осевая нагрузка равна 20% соответствующей величины допустимой радиальной нагрузки, приведенной в каталоге.
- Номинальные величины для скоростей, не указанных в каталоге, можно вычислить методом подстановки.
- В целях увеличения срока службы подшипников рекомендуется монтировать элементы привода по возможности ближе к точке выхода хвостовика вала из корпуса редуктора.
- Для валов с двумя хвостовиками допустимая нагрузка на каждый конец вала равна 2/3 номинальной величины радиальной нагрузки при одинаковых величинах и направлениях сил, действующих на каждый конец вала.

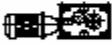
### Соотношение направлений вращения валов





## 12. Возможности комбинаций электродвигателей с редукторами

	i	132	160	180	200	225
<b>RAO 110 S</b>	9,5					
	11,7					
	13					
	14,3					
	17,5					
	19,5					
<b>RAO 110 D</b>	24					
	29,3					
	36					
	39,6					
	48,7					
	55,9					
	68,8					
	75,5					
	93					
	124,6					
	136,8					
	168,3					

	i	132	160	180	200	225
<b>RAO 130 S</b>	9,4					
	12,01					
	13,1					
	15,1					
	19,3					
	21,1					
<b>RAO 130 D</b>	23,8					
	26,1					
	36					
	39,4					
	46,6					
	59,6					
	65,3					
	89,9					
	98,6					

 Комбинация возможна



Комбинация невозможна