

СЕРИЯ ES: ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СООСНЫЕ МОТОР-РЕДУКТОРЫ (РЕДУКТОРЫ)

А.Е. Кузьмин, заместитель генерального директора ЗАО «НТЦ «Редуктор»»

Статья «Серия ES: союз российской мысли и зарубежных технологий», опубликованная в первом номере журнала «Редукторы и приводы», познакомила читателей с совместной продукцией НТЦ «Редуктор» и испанской компании Pujol Muntala.

Продолжая тему, в следующих выпусках журнала мы планируем более подробно рассказать о каждом типе изделий этой серии. Сейчас представляем вашему вниманию материал о цилиндрических соосных мотор-редукторах (редукторах) серии ES.

Поскольку в подавляющем большинстве случаев потребители предпочитают приобретать функционально законченные приводы, мы знакомим вас с ними на примере мотор-редукторов, являющихся базовой конструкцией продукции этого типа.

Одним из типов мотор-редукторов (редукторов), относящихся к серии ES, являются цилиндрические соосные мотор-редукторы (редукторы) типа 5МЦ2С-ES (5МЦ3С-ES), 5Ц2С-ES (5Ц3С-ES) с условным габаритом от сорока до двухсот пятидесяти (рис. 1).

Благодаря компоновке с соосно расположенными валами мотор-редукторы (редукторы) данного типа достаточно компактны и широко используются в приводах, имеющих ограниченные габариты.

При номинальной мощности на входном валу (P_1) от 0,06 до 55 кВт они позволяют получать на выходном валу крутящий момент (T_2) от 0,87 до 10 380 Н·м с частотой вращения выходного вала (n_2) от 1,3 до 667 мин⁻¹.

Эти мотор-редукторы (редукторы) предназначены для при-

менения в следующих условиях эксплуатации:

- нагрузка постоянная или переменная, одного направления или реверсивная;
- работа длительная (до 24 часов в сутки) или с периодическими остановками;
- атмосфера типов I и II соответствует ГОСТ 15150-69 при запыленности воздуха не более десяти миллиграммов на кубический метр;
- климатическое исполнение соответствует ГОСТ 15150-69 – У и Т.

Мотор-редукторы (редукторы) цилиндрические соосные серии ES сконструированы по

блочно-модульному принципу (рис. 3), насчитывают четырнадцать типоразмеров с условным габаритом от сорока до двухсот пятидесяти и изготавливаются с большим разнообразием конструктивных исполнений по способу монтажа (рис. 2).

Изделия собираются из деталей, произведенных как испанским партнером, так и НТЦ «Редуктор», отличаются высокими технико-эксплуатационными характеристиками, надежностью и долговечностью (их ресурс составляет тридцать тысяч часов при работе в нормальных условиях), а также относительно невысокой стоимостью.



Рис. 1. Мотор-редуктор 5МЦ2С

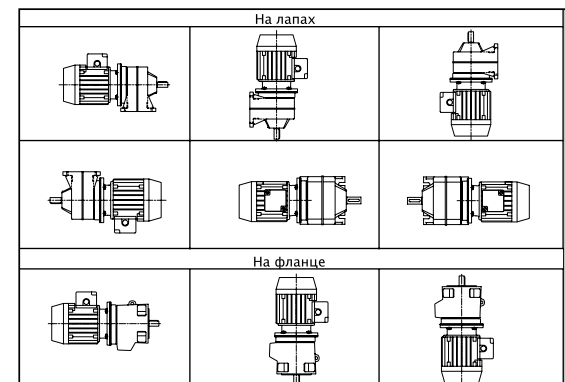


Рис. 2. Конструктивные исполнения по способу монтажа

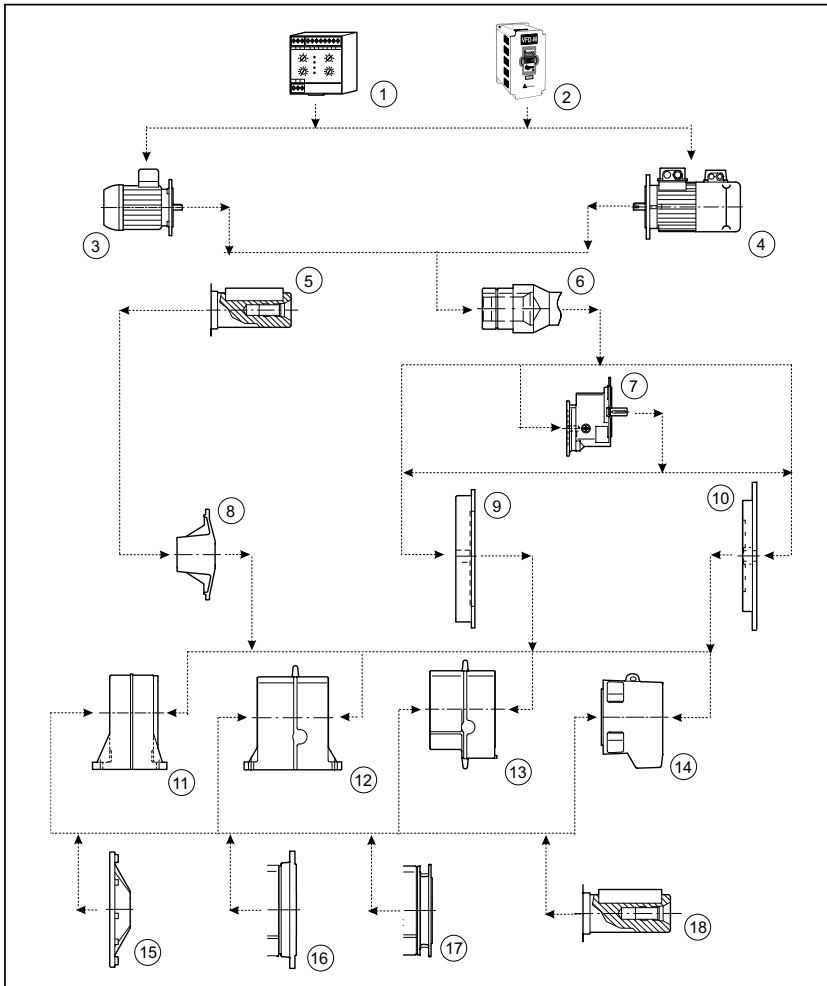


Рис. 3. Блочно-модульная схема построения цилиндрических соосных мотор-редукторов (редукторов):

- | | | |
|---|--|--|
| 1 – устройство плавного пуска | 8 – крышка входная | ный 5Ц2СФ-100...250ES, |
| 2 – частотный преобразователь | 9, 10 – фланец для монтажа эл.двигателя | 5Ц3СФ-100...250ES на фланце |
| 3 – электродвигатель | 11 – редуктор цилиндрический соосный 5Ц2С-40...80ES на лапах | 14 – редуктор цилиндрический соосный 5Ц2СФ-40...80ES на фланце |
| 4 – электродвигатель со встроенным тормозом | 12 – редуктор цилиндрический соосный 5Ц2С-100...250ES, 5Ц3С-100...250ES на лапах | 15 – крышка выходная |
| 5 – вал входной цилиндрический | 13 – редуктор цилиндрический соос- | 16 – выходной фланец большой |
| 6 – вал входной полый | | 17 – выходной фланец малый |
| 7 – цилиндрическая приставка | | 18 – вал выходной цилиндрический |



Табл. 9. Технические характеристики

Типоразмер	n_2 , мин ⁻¹	P_1 , кВт	T_2 , Н.М	i_R	Типоразмер	n_2 , мин ⁻¹	P_1 , кВт	T_2 , Н.М	i_R
5ML2C-100ES 5ML2CF-100ES	14 – 314	1,1 – 15	66 – 1121	4,6 – 48,1	5ML2C-100ES 5ML2CF-100ES	1,5 – 22	0,092 – 1,5	73 – 1262	61,2 – 467,4
5ML2C-112ES 5ML2CF-112ES	16 – 314	1,1 – 22	66 – 1647	4,6 – 44,4	5ML2C-112ES 5ML2CF-112ES	1,5 – 22	0,092 – 1,5	75 – 1812	62,3 – 443,8
5ML2C-125ES 5ML2CF-125ES	20 – 298	3 – 30	171 – 2032	4,9 – 46,6	5ML2C-125ES 5ML2CF-125ES	1,5 – 23	0,092 – 4	74 – 2567	61,7 – 455,5
5ML2C-140ES 5ML2CF-140ES	20 – 304	4 – 45	168 – 2723	4,8 – 46,3	5ML2C-140ES 5ML2CF-140ES	1,5 – 22	0,18 – 4	230 – 2696	64,6 – 445,5
5ML2C-160ES 5ML2CF-160ES	22 – 305	5,5 – 55	332 – 3680	4,8 – 44,5	5ML2C-160ES 5ML2CF-160ES	1,5 – 21	0,18 – 4	238 – 3844	66,8 – 450,3
5ML2C-180ES 5ML2CF-180ES	16 – 299	5,5 – 55	339 – 4751	4,9 – 45	5ML2C-180ES 5ML2CF-180ES	1,5 – 22	0,37 – 4	452 – 5117	63,5 – 455,3
5ML2C-200ES 5ML2CF-200ES	16 – 318	7,5 – 55	535 – 6742	4,6 – 44	5ML2C-200ES 5ML2CF-200ES	1,5 – 22	0,37 – 9,2	470 – 7089	66,1 – 452,0
5ML2C-225ES 5ML2CF-225ES	14 – 305	11 – 55	558 – 8305	4,8 – 51,3	5ML2C-225ES 5ML2CF-225ES	1,3 – 23	0,75 – 9,2	847 – 9142	60,0 – 512,8
5ML2C-250ES 5ML2CF-250ES	14 – 318	11 – 55	864 – 10380	4,6 – 51,6	5ML2C-250ES 5ML2CF-250ES	1,3 – 23	0,75 – 9,2	907 – 9608	64,2 – 527,1

тах, прилагаемых к поставляемым мотор-редукторам (редукторам) серии ES. Применение высококачественных манжет в сочетании со специальной технологией обработки шеек валов под них исключает течь смазочного материала.

Цилиндрические соосные мотор-редукторы (редукторы) серии ES адаптированы к российским условиям эксплуатации:

- способны работать в широком диапазоне температур окружающей среды, в том числе при низких температурах до минус тридцати градусов по Цельсию;
- для их смазки можно использовать смазочные материалы как зарубежного, так и отечественного производства;
- их корпуса окрашиваются полимерным порошковым методом электростатического осаждения, что повышает устойчивость к воздействию неблагоприятных климатических и производственных условий;
- они оснащаются различными типами электродвигателей российского производства, в том числе многоскоростными и со встроенным тормозом. Применение в конструкции

стандартных асинхронных электродвигателей позволяет оснащать мотор-редукторы различными устройствами управления и защиты, такими как частотные преобразователи, устройства плавного пуска и др.

Для удобства потребителей, предпочитающих продукцию серии ES, НТЦ «Редуктор» разработал и издал конструкторские каталоги по всем типам мотор-редукторов (редукторов), входящих в серию, в том числе и каталог по цилиндрическим соосным мотор-редукторам (редукторам); все каталоги вы найдете на нашем сайте www.reduktorntc.ru.

В каталогах особое внимание уделено подробным методикам выбора мотор-редукторов (редукторов), в них приведены необходимые для этого справочные данные, примеры выбора и условных обозначений при заказе и т.п. Используя эту методику, каждый потребитель может самостоятельно подобрать мотор-редуктор (редуктор) в соответствии со своими исходными данными. При необходимости НТЦ «Редуктор» оказывает заказчикам квали-

фицированную помощь при подборе мотор-редукторов (редукторов) с учетом конкретных условий, в которых предусматривается эксплуатировать изделия этого типа.

Заинтересованным потребителям не составит особого труда разобраться в каталогах, так как они выполнены в привычном для них виде, с применением принятых в России условных обозначений, названий, технических характеристик и т.д.

ОТ РЕДАКЦИИ

Обращаем внимание читателей на то, что НТЦ «Редуктор» расширяет работы, связанные с применением зарубежных конструкций и технологий серии ES в своих новых разработках. Более подробную информацию о них вы найдете в наших последующих публикациях.

Дополнительная информация о редукторах и мотор-редукторах серии ES размещена на сайте www.reduktorntc.ru

Заказывайте редукторы серии ES по телефонам:
(812) 327-2395
(812) 331-8890

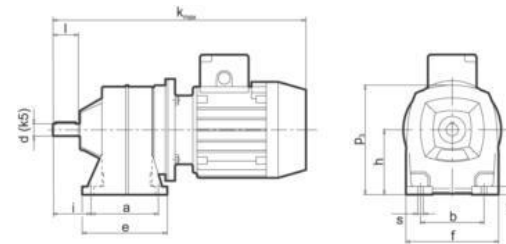


Рис. 4. 5ML2C-40...80ES на лапах

Табл. 1. Габаритные и присоединительные размеры

Типоразмер	Масса [кг]	k_{max}	a	b	c	e	f	h	i	p_1	s	d	l
5ML2C-40ES	7,0-11,0	453	88	78	11	108	120	84	48	143	10	16	34
5ML2C-45ES	11,0-25,0	561	106	100	13	134	150	102	60	176	9	19	40
5ML2C-50ES	15,5-46,0	668	126	118	16	160	178	128	74	215	11	24	50
5ML2C-63ES	29,0-52,0	714	145	130	18	179	196	142	95	237	11	28	60
5ML2C-80ES	42,0-95,0	903	205	160	21	245	226	162	120	269	14	38	80

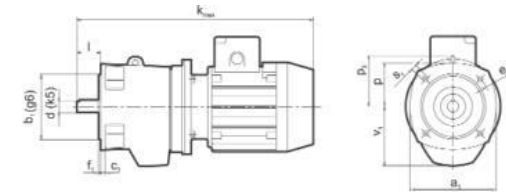


Рис. 5. 5ML2CF-40...80ES на фланце

Табл. 2. Габаритные и присоединительные размеры

Типоразмер	Масса [кг]	k_{max}	a_1	b_1	c_1	e_1	f_1	p	p_1	s_1	v_1	d	l
5ML2CF-40ES	6,5-10,0	453	110	80	8	100	3,0	—	55	7	78	16	34
5ML2CF-45ES	10,5-24,0	561	145	110	10	130	3,5	—	73	9	100	19	40
5ML2CF-50ES	15,0-45,0	668	172	130	10	165	3,5	—	86	11	128	24	50
5ML2CF-63ES	28,0-51,0	714	190	130	10	165	3,5	113	95	11	140	28	60
5ML2CF-80ES	39,0-92,0	903	216	180	12	215	4,0	131	108	14	160	38	80

Табл. 3. Технические характеристики

Типоразмер	n_2 , мин ⁻¹	P_1 , кВт	T_2 , Н.М	i_R
5ML2C-40ES 5ML2CF-40ES	15 – 650	0,061 – 0,37	0,87 – 61	2,1 – 45,9
5ML2C-45ES 5ML2CF-45ES	14 – 596	0,061 – 1,5	3,9 – 181	2,3 – 47,0
5ML2C-50ES 5ML2CF-50ES	14 – 632	0,092 – 4	9,5 – 259	2,2 – 100,1
5ML2C-63ES 5ML2CF-63ES	15 – 667	0,18 – 4	15 – 400	2,1 – 45,2
5ML2C-80ES 5ML2CF-80ES	15 – 645	0,18 – 9,2	32 – 693	2,2 – 45,6

Корпуса мотор-редукторов (редукторов), изготовленные из высококачественного чугуна, обладают повышенной жесткостью. Это позволяет сохранять геометрию зубчатой передачи при больших величинах передаваемого крутящего момента, а также увеличить допускаемые радиальные консольные нагрузки на выходной вал мотор-редуктора (редуктора).

Различные методы упрочнения зубьев колес (закалка, поверхностная цементация и т.д.), а также их финишная обработка (шлифование) позволяют повысить точность зубчатых передач, поднять их нагрузочную способность, снизить износ зубьев, что увеличивает долговечность зубчатого зацепления и мотор-редуктора (редуктора) в целом, уменьшить уровень шума и вибрации при его работе.

В мотор-редукторах (редукторах) данного типа применяются подшипники повышенной грузоподъемности, использование которых позволяет передавать более ощутимые нагрузки, увеличить долговечность и надежность работы мотор-редукторов (редукторов), эксплуатировать их в приводах с переменными нагрузками, частыми пусками и остановами, когда неизбежны кратковременные крутящие моменты, превышающие допустимые.

При сравнительно небольших габаритах и массе эти мотор-редукторы (редукторы) способны передавать крутящие моменты, значительно превышающие значения моментов, передаваемых типовыми российскими мотор-редукторами (редукторами) аналогичных типоразмеров, тех же габаритов и массы. Так например, мотор-редуктор 5ML2C-63ES при частоте вращения выходного вала 140 мин⁻¹ и мощности электродвигателя 2,2 киловатта способен передавать крутящий момент в 144 Н.м, а типовой российский мотор-редуктор МЦ2С-63 примерно тех же габаритов и массы



при тех же значениях частоты вращения выходного вала и мощности электродвигателя – только 100 Н·м.

Мотор-редукторы двухступенчатые 5МЛ2С-ES (5МЛ2СФ-ES) с условным габаритом от сорока до восьмидесяти конструктивно выполняются в лапном (рис. 4) и фланцевом (рис. 5) корпусах, что позволяет выбрать наиболее рациональный вариант их крепления к рабочей машине. Габаритные и присоединительные размеры этих мотор-редукторов приведены в таблицах 1 и 2 соответственно, а технические характеристики – в таблице 3.

Мотор-редукторы этих типовых размеров отличаются компактностью, но конструкции их корпусов не позволяют реализовать передаточные отношения выше ста. Для увеличения передаточного отношения в их конструкциях предусмотрено использование цилиндрических приставок (рис. 6, 7), что позволяет добиваться повышения передаточного отношения до 418,6. При этом присоединительные размеры мотор-редуктора остаются прежними. Габаритные и присоединительные размеры мотор-редукторов с цилиндрической приставкой приведены в таблицах 4 и 5 соответственно, а технические характеристики – в таблице 6.

Мотор-редукторы с условным габаритом от ста до двухсот пятидесяти выполняются в универсальном корпусе, в котором может быть размещена как двухступенчатая, так и трехступенчатая цилиндрическая передача. Это дает возможность в одном корпусе реализовать широкий диапазон передаточных чисел (от 2,8 до 527,1). Конструктивно, по способу монтажа, эти мотор-редукторы выполняются в лапном корпусе (рис. 8), а также во фланцевом корпусе с большим или малым фланцем (рис. 9). Возможность применения фланцев различных размеров позволяет разнообра-

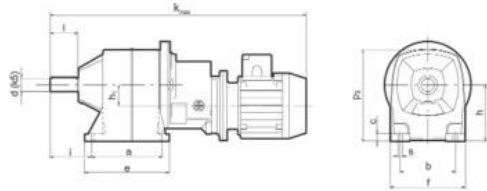


Рис. 6. 5МЛ3С–40...80ES на лапах, с цилиндрической приставкой

Табл. 4. Габаритные и присоединительные размеры

Типоразмер	Масса [кг]	k_{max}	a	b	c	e	f	h	h_1	i	p_1	s	d	l
5МЛ3С-40ES	11,0	423	88	78	11	108	120	84	36	48	143	10	16	34
5МЛ3С-45ES	14,0	446	106	100	13	134	150	102	36	60	176	9	19	40
5МЛ3С-50ES	19,5 25,5	473 572	126	118	16	160	178	128	36	48	74	215	11	24
5МЛ3С-63ES	30,5 39,0	600 715	145	130	18	179	196	142	48	60	95	237	11	28
5МЛ3С-80ES	43,5 50,0	685 744	205	160	21	245	226	162	48	60	120	269	14	38

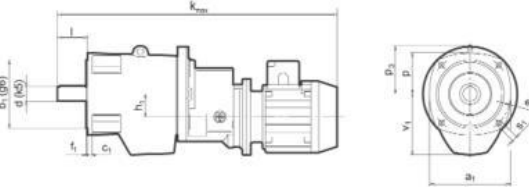


Рис. 7. 5МЛ3СФ–40...80ES на фланце, с цилиндрической приставкой

Табл. 5. Габаритные и присоединительные размеры

Типоразмер	Масса [кг]	k_{max}	a_1	b_1	c_1	e_1	f_1	p	h_1	p_1	s_1	v_1	d	l
5МЛ3СФ-40ES	10,5	423	110	80	8	100	3,0	—	36	55	7	78	16	34
5МЛ3СФ-45ES	13,5	446	145	110	10	130	3,5	—	36	73	9	100	19	40
5МЛ3СФ-50ES	18,5 24,5	473 572	172	130	10	165	3,5	—	36	48	86	11	128	24
5МЛ3СФ-63ES	29,5 38,0	600 715	190	130	10	165	3,5	113	48	60	95	11	140	28
5МЛ3СФ-80ES	40,5 47,0	685 744	216	180	12	215	4,0	131	48	60	108	14	160	38

Табл. 6. Технические характеристики

Типоразмер	$n_2, \text{мин}^{-1}$	$P_1, \text{кВт}$	$T_2, \text{Н·м}$	i_n
5МЛ3С-40ES 5МЛ3СФ-40ES	11 – 14	0,061	36 – 48	93,5 – 120,4
5МЛ3С-45ES 5МЛ3СФ-45ES	4,6 – 15	0,061 – 0,092	33 – 124	88,6 – 296,4
5МЛ3С-50ES 5МЛ3СФ-50ES	3,4 – 14	0,061 – 0,092	39 – 238	96,6 – 400
5МЛ3С-63ES 5МЛ3СФ-63ES	3,3 – 15	0,122 – 0,37	85 – 352	92,5 – 414
5МЛ3С-80ES 5МЛ3СФ-80ES	3,3 – 16	0,122 – 0,37	67 – 447	84,1 – 418,6

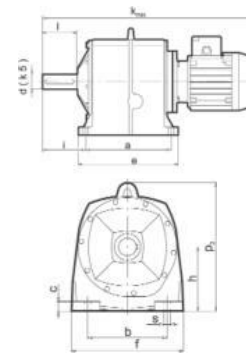


Рис. 8. 5МЛ2С–100...250ES и 5МЛ3С–100...250ES на лапах, в универсальном корпусе

Табл. 7. Габаритные и присоединительные размеры

Типоразмер	Масса [кг]	k_{max}	a	b	c	e	f	h	i	p_1	s	d	l
5МЛ2С-100ES 5МЛ3С-100ES	53–147	1097	270	195	24	310	276	160	137	319	13	48	110
5МЛ2С-112ES 5МЛ3С-112ES	68–200	1123	295	220	27	340	310	180	139	357	18	50	110
5МЛ2С-125ES 5МЛ3С-125ES	89–220	1142	320	240	30	365	347	195	138	394	18	55	110
5МЛ2С-140ES 5МЛ3С-140ES	125–230	1198	350	270	33	408	380	218	174	436	22	60	140
5МЛ2С-160ES 5МЛ3С-160ES	185–503	1291	390	300	36	452	418	238	175	475	22	70	140
5МЛ2С-180ES 5МЛ3С-180ES	219–495	1371	440	330	40	508	462	268	208	533	26	80	170
5МЛ2С-200ES 5МЛ3С-200ES	304–603	1392	490	360	45	558	512	302	210	599	26	90	170
5МЛ2С-225ES 5МЛ3С-225ES	383–680	1475	530	400	50	610	562	330	253	661	33	100	210
5МЛ2С-250ES 5МЛ3С-250ES	453–830	1587	570	430	55	650	624	360	258	729	33	110	210

зять варианты крепления мотор-редукторов к рабочим машинам и механизмам. Габаритные и присоединительные размеры мотор-редукторов этих типовых размеров приведены в таблицах 7 и 8 соответственно, а технические характеристики – в таблице 9.

Мотор-редукторы (редукторы) могут поставляться заказчику с качественным смазочным материалом, который не нуждается в замене в течение всего периода эксплуатации мотор-редуктора (редуктора), но не более его рабочего ресурса. Кроме того, они могут быть заправлены смазочным материалом, рекомендованным международными стандартами USDA-N1 и USDA-N2 для использования в пищевой и фармацевтической промышленности, что существенно расширяет сферу их применения.

Мотор-редукторы (редукторы) с условным габаритом от ста до двухсот пятидесяти поставляются без смазочного материала и требуют заправки перед началом эксплуатации. Для этих целей можно применять масла или полужидкие смазки как отечественного, так и импортного производства. Рекомендации на этот счет приведены в паспор-

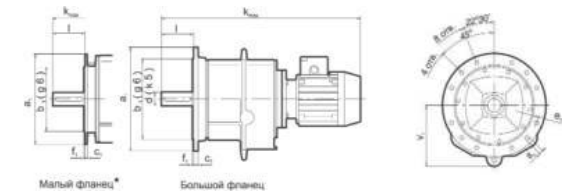


Рис. 9. 5МЛ2СФ–100...250ES; 5МЛ3СФ–100...250ES на фланце, в универсальном корпусе

Табл. 8. Габаритные и присоединительные размеры

Типоразмер	Масса [кг]	k_{max}	a_1	b_1	c_1	e_1	f_1	s_1	Ко-л. отв.	v_1	d	l
5МЛ2СФ-100ES 5МЛ3СФ-100ES	51–145	1097	350 250*	250 180*	16	300 215*	5 4*	17 13*	4	195	48	110
5МЛ2СФ-112ES 5МЛ3СФ-112ES	66–198	1123	400 300*	300 230*	18	350 265*	5 4*	17 13*	4	218	50	110
5МЛ2СФ-125ES 5МЛ3СФ-125ES	92–223	1142	450 300*	350 230*	20	400 265*	5 4*	17 13*	8 4*	238	55	110
5МЛ2СФ-140ES 5МЛ3СФ-140ES	125–230	1198	450 300*	350 230*	20	400 265*	5 4*	17 13*	8 4*	265	60	140
5МЛ2СФ-160ES 5МЛ3СФ-160ES	185–503	1291	550 400*	450 300*	22	500 350*	5 4*	17 18*	8 4*	288	70	140
5МЛ2СФ-180ES 5МЛ3СФ-180ES	219–495	1371	550 400*	450 300*	25	500 350*	5 4*	17 18*	8 4*	326	80	170
5МЛ2СФ-200ES 5МЛ3СФ-200ES	304–603	1392	660 450*	550 350*	32	600 400*	6 5*	22 20*	8	370	90	170
5МЛ2СФ-225ES 5МЛ3СФ-225ES	383–680	1475	660 550*	550 450*	32	600 500*	6 5*	22	8	409	100	210
5МЛ2СФ-250ES 5МЛ3СФ-250ES	453–830	1587	800 550*	680 450*	39	740 500*	6 5*	22	8	450	110	210

* – Размеры даны для малого фланца

