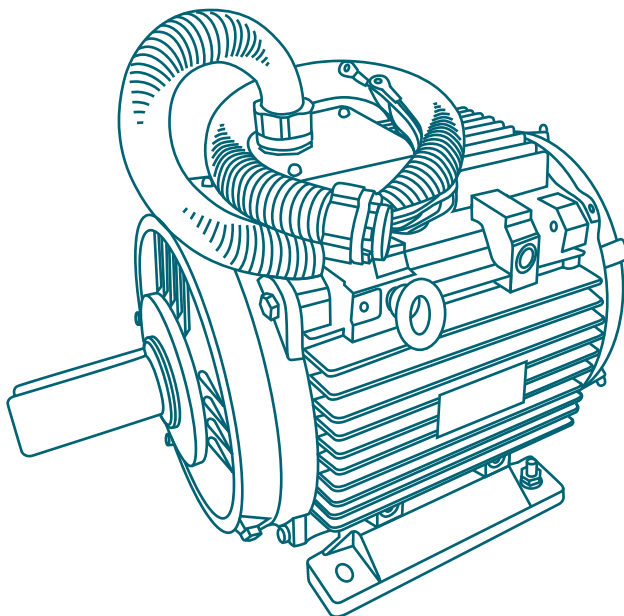


ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМ
АВАРИЙНОГО ДЫМОУДАЛЕНИЯ
СЕРИИ ESQ-FR

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общее описание двигателей серии ESQ- FR	2
1.1. Конструкция двигателя.	3
2. Меры безопасности	4
3. Монтаж и подготовка двигателя к работе	4
4. Техническое обслуживание двигателей.	5
5. Технические характеристики.	5
6. Комплектность поставки двигателя	11
7. Транспортирование и хранение	11
8. Утилизация двигателя	12

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ ESQ- FR

Двигатели асинхронные с короткозамкнутым ротором предназначены для работы в системах аварийного дымоудаления в течение не менее 2 часов при температуре среды 300 или 400°С. Провода обмоток, изоляционные материалы, пропитка обмоток, выводные устройства двигателей и лакокрасочное покрытие — по DIN EN 12101 и DIN 18232.

Двигатели выпускаются с высотой вращения вала от 71 до 250.

Двигатели выпускаются в исполнении IM 1081. Двигатели могут выпускаться как с крыльчаткой собственного охлаждения (FR/V), так и без таковой (FR).

Крыльчатки собственного охлаждения выполняются только металлическими.

Вводные коробки двигателей выполнены герметичными. В крышках вводных коробок имеются резьбовые отверстия, в которые вворачиваются резьбовые наконечники гофрированных металлорукавов (диаметр и резьба металлорукава — в зависимости от габарита двигателя). Длина металлорукава должна составлять не менее 1 метра.

Кабель, проложенный в металлорукаве, используется только термостойких марок по ГОСТ 31947-2012.

Допуски на установочные и присоединительные размеры по ГОСТ 8592-79 для нормальной точности.

Степень защиты — IP44,54 по ГОСТ IEC 60034-5-2011.

Класс нагревостойкости изоляции обмоток двигателя — H.

Уровень вибрации двигателей соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60034-14-2008. Уровень звуковой мощности двигателей в режиме холостого хода соответствует требованиям ГОСТ IEC 60034-9-2014.

Технические характеристики конкретного двигателя приводятся в его паспорте. Основные из них указываются на табличке, закрепляемой на корпусе двигателя.

1.1. КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ.

1.1.1. Корпус двигателя

Корпус статора (станина) и подшипниковые щиты выполнены из серого чугуна.

На станине имеются ребра охлаждения.

Данный тип электродвигателей не имеет кожуха вентилятора и крыльчатки.

Более точная информация на конкретный тип двигателя сообщается по запросу.

1.1.2. Сердечник статора и ротора

Сердечники статора и ротора изготовлены из листов изолированной электротехнической стали.

1.1.3. Обмотка статора

Обмотка статора имеет класс нагревостойкости Н. Произведена вакуумная пропитка обмотки статора электротехническим лаком с добавлением специальных присадок, позволяющих двигателю выдерживать 2 часа работы при температуре 400 градусов.

Обмотка выполнена из эмалированного медного провода круглого сечения.

1.1.4. Ротор

Обмотка ротора короткозамкнутая (по типу беличьей клетки), выполнена из алюминия методом литья под давлением.

Вал двигателя изготовлен из конструкционной стали марки 45.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При транспортировке и монтаже двигателя допускается использование подъёмнотранспортного оборудования только соответствующей грузоподъёмности и конструкции. При наличии рымов, смонтированных на верхней части корпуса, стропы подъёмнотранспортного оборудования необходимо крепить за них. В случае отсутствия рымов, стропы необходимо надёжно крепить вокруг корпуса. Категорически запрещается поднимать и перемещать двигатели за концы валов! Запрещается поднимать и перемещать двигатель с присоединённым приводимым механизмом!

При монтаже двигателя, частотного преобразователя и сопутствующего электрооборудования необходимо учитывать требования «Правил противопожарного режима РФ», утверждённых постановлением Правительства РФ №390 от 25.04.2012.

При монтаже двигателя его необходимо обязательно заземлить, используя специальный резьбовой контактный прижим, расположенный в вводной коробке и/или на внешней поверхности корпуса двигателя.

3. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К РАБОТЕ

Монтаж двигателя осуществляется в соответствие с конструкторской документацией на установку аварийного дымоудаления и требованиями DIN EN 12101 и DIN 18232.

Перед монтажными работами необходимо проверить состояние изоляции обмоток. Данная проверка производится мегаомметром с функцией измерения коэффициента абсорбции. Сопротивление изоляции холодных обмоток (+10 ÷ +30°C) пригодного к эксплуатации двигателя должно быть не менее 0,5 МОм, а коэффициент абсорбции — не менее 1,3.

Если закрепление на валу рабочего колеса (крыльчатки) осуществляется плотной посадкой, необходимо обеспечить надёжный упор заднего конца вала для предотвращения разрушающего механического воздействия на подшипниковые опоры.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Техническое обслуживание двигателя в период эксплуатации, включая виды и периодичность осмотров и регламентных работ, определяется сопутствующей технической документацией организации-разработчика системы аварийного дымоудаления.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Двигатели ESQ-FR выпускаются мощностью $0,55 \div 90$ кВт с синхронными частотами вращения $750 \div 3000$ об/мин.

Мощность, синхронная частота вращения и максимальная температура окружающей среды, при которой двигатель сохраняет работоспособность не менее 2 часов, содержатся в паспорте конкретного двигателя и на шильде (табличке, закрепляемой на корпусе двигателя) кроме синхронной частоты вращения — на шильде указывается асинхронная частота.

Двигатели серии ESQ-FR выпускаются в монтажном исполнении IM1081.

Основные технические характеристики всей линейки данной серии двигателей приведены ниже в Таблице 1.

ПРИМЕЧАНИЕ: в нижеприведённой таблице наименования двигателей сокращены до принципиально значимой части (мощность, число пар полюсов и обозначение двигателей стистем дымоудаления — FR), т. к., независимо от отсутствия или наличия (FR/V) собственной вентиляции, независимо от температуры среды (300 или 400°C) их основные технические характеристики идентичны. Например, вместо полного наименования двигателя: ESQ 2.2.4-FR/V-400C-2hr 2.2/1500 IM1081 в таблице (столбец «Тип») будет написано: ESQ 2.2.4-FR.

Таблица 1

Тип/Габарит	P _н , кВт	n, об/мин	КПД, %	cosφ	I _н , А (U+380 В)	Кратности			Масса, кг, FR(V)/FR
						Ip/In	Mп/Мн	Mл/Мн	
2p=2									
ESQ 0.75.2 - FR/71A	0,75	2820	74,00	0,80	1,92	5,5	2,7	2,6	18,0/17,5
ESQ 1.1.2 - FR/71B	1,1	2820	76,00	0,81	2,71	5,5	2,5	2,3	19,0/18,4
ESQ 1.5.2 - FR/80A	1,5	2860	79,00	0,82	3,52	6,5	2,6	2,3	20,0/19,4
ESQ 2.2.2 - FR/80B	2,2	2860	82,00	0,83	4,91	6,4	2,6	2,3	21,0/20,4
ESQ 3.0.2 - FR/90L	3	2875	82,00	0,84	6,62	6,6	2,6	2,3	22,5/21,8
ESQ 4.0.2 - FR/100 S	4	2880	83,00	0,84	8,72	6,6	2,5	2,3	30,5/29,6
ESQ 5.5.2 - FR/100L	5,5	2890	86,00	0,85	11,4	6,6	2,5	2,3	32,5/31,5
ESQ 7.5.2 - FR/112M	7,5	2910	87,00	0,86	15,2	6,6	2,8	2,4	41,0/39,7
ESQ 11.0.2 - FR/132M	11	2910	88,00	0,87	21,8	6,0	2,5	2,0	70,0/67,9
ESQ 15.0.2 - FR/160S	15	2940	89,00	0,87	29,4	5,5	3,0	2,1	94,0/91,2
ESQ 18.5.2 - FR/160M	18,5	2940	90,00	0,87	35,9	5,5	3,0	2,2	120/116,4
ESQ 22.0.2 - FR/180S	22	2945	90,50	0,88	42,0	6,5	3,5	2,2	160/155,2
ESQ 30.0.2 - FR/180M	30	2945	91,00	0,89	56,3	5,8	3,5	2,2	171/165,8
ESQ 37.0.2 - FR/200M	37	2950	92,00	0,89	68,7	5,6	3,2	2,3	217/210,5
ESQ 45.0.2 - FR/200L	45	2940	92,50	0,89	83,1	5,6	4,0	2,6	236/228,9
ESQ 55.0.2 - FR/225M	55	2955	93,00	0,90	99,8	5,8	4,0	2,3	319/309,4
ESQ 75.0.2 - FR/250S	75	2965	93,00	0,90	136,1	5,7	4,0	2,6	378/366,7
ESQ 90.0.2 - FR/250M	90	2965	93,50	0,90	162,5	5,7	4,0	2,7	398/386
2p=4									
ESQ 0.55.4 - FR/71A	0,55	1410	69,0	0,73	1,66	4,0	2,3	2,2	18,0/17,5
ESQ 0.75.4 - FR/71B	0,75	1410	71,0	0,74	2,17	4,5	2,5	2,3	19,0/18,4
ESQ 1.1.4 - FR/80A	1,1	1420	75,0	0,76	2,93	5,5	2,6	2,3	20,0/19,4
ESQ 1.5.4 - FR/80B	1,5	1420	77,0	0,78	3,79	5,5	2,8	2,3	21,0/20,4
ESQ 2.2.4 - FR/90L	2,2	1420	78,0	0,80	5,36	5,0	2,6	2,2	22,5/21,8
ESQ 3.0.4 - FR/100S	3	1430	79,0	0,80	7,21	5,5	3,0	2,7	35,0/34
ESQ 4.0.4 - FR/100L	4	1440	83,0	0,81	9,04	5,5	3,0	2,5	37,5/36,4
ESQ 5.5.4 - FR/112M	5,5	1450	84,0	0,82	12,1	5,2	3,4	2,7	42,0/40,7
ESQ 7.5.4 - FR/132S	7,5	1450	87,0	0,83	15,8	5,6	3,2	2,8	67,0/65
ESQ 11.0.4 - FR/132M	11	1450	88,0	0,83	22,9	5,7	3,3	2,8	70,0/67,9
ESQ 15.0.4 - FR/160S	15	1460	89,0	0,84	30,5	5,2	2,9	2,2	110/106,7
ESQ 18.5.4 - FR/160M	18,5	1460	90,0	0,84	37,2	5,1	2,9	2,2	126/122,2
ESQ 22.0.4 - FR/160S	22	1465	90,5	0,84	44,0	5,8	2,8	2,1	160/155,2
ESQ 30.0.4 - FR/180M	30	1470	91,5	0,85	58,6	5,1	3,0	2,4	170/164,9
ESQ 37.0.4 - FR/200M	37	1470	92,0	0,85	71,9	6,0	3,5	2,3	238/230,8
ESQ 45.0.4 - FR/200L	45	1470	92,5	0,85	87,0	6,0	3,2	2,3	243/235,7
ESQ 55.0.4 - FR/225M	55	1480	93,0	0,85	106	5,3	3,7	2,8	302/292,9
ESQ 75.0.4 - FR/250S	75	1480	93,5	0,85	143	5,9	3,2	2,5	382/370,5
ESQ 90.0.4 - FR/250M	90	1480	94,0	0,86	169	5,6	3,2	2,5	450/436,5

Тип/Габарит	P _н , кВт	n, об/мин	КПД, %	cosφ	I _н , А (U+380 В)	Кратности			Масса, кг, FR(V)/FR
						l _n /l _н	M _n /M _н	M _п /M _н	
2р=6									
ESQ 0.37.6 - FR/71A	0,37	920	64,0	0,68	1,29	4,3	2,3	2,1	18,0/17,4
ESQ 0.55.6 - FR/71B	0,55	920	67,0	0,68	1,83	4,3	2,2	2,0	19,0/18,4
ESQ 0.75.6 - FR/80A	0,75	930	70,0	0,70	2,33	4,3	2,2	2,1	20,0/19,4
ESQ 1.1.6 - FR/80B	1,1	930	72,0	0,70	3,32	4,3	2,3	2,2	21,0/20,4
ESQ 1.5.6 - FR/90L	1,5	930	77,0	0,70	4,23	4,3	2,3	2,0	22,0/21,3
ESQ 2.2.6 - FR/100L	2,2	940	80,0	0,72	5,80	4,3	2,2	2,0	32,0/31
ESQ 3.0.6 - FR/112MA	3	960	81,0	0,72	7,82	5,0	2,6	2,2	38,0/36,9
ESQ 4.0.6 - FR/112MB	4	960	82,0	0,75	9,88	5,0	2,6	2,2	42,0/40,7
ESQ 5.5.6 - FR/132S	5,5	960	84,0	0,76	13,1	5,3	2,5	2,2	57,0/55,3
ESQ 7.5.6 - FR/132M	7,5	960	84,5	0,77	17,5	5,3	3,1	2,8	70,0/67,9
ESQ 11.0.6 - FR/160S	11	970	87,0	0,80	24,0	4,8	2,9	2,0	107/103,8
ESQ 15.0.6 - FR/160M	15	970	88,5	0,82	31,4	4,8	3,0	2,3	122/118,3
ESQ 18.5.6 - FR/180M	18,5	975	89,0	0,82	38,5	5,3	3,0	2,2	169/163,9
ESQ 22.0.6 - FR/200M	22	975	90,0	0,82	45,3	5,1	3,3	2,4	220/213,4
ESQ 30.0.6 - FR/200L	30	975	90,0	0,82	61,8	5,6	3,0	2,2	238/230,9
ESQ 37.0.6 - FR/225M	37	980	91,0	0,82	75,3	5,7	4,0	2,1	280/271,6
ESQ 45.0.6 - FR/250S	45	980	92,0	0,82	90,6	6,5	2,5	3,0	380/368,6
ESQ 55.0.6 - FR/250M	55	980	92,5	0,82	110	6,5	3,4	2,3	420/407,4
2р=8									
ESQ 0.18.8 - FR/71A	0,18	670	51,0	0,55	0,98	4,0	2,4	2,3	18,0/17,4
ESQ 0.25.8 - FR/71B	0,25	690	52,0	0,57	1,28	4,0	2,4	2,3	19,0/18,4
ESQ 0.37.8 - FR/80A	0,37	690	56,0	0,59	1,70	4,0	2,4	2,3	20,0/19,4
ESQ 0.55.8 - FR/80B	0,55	690	58,0	0,60	2,40	4,0	2,4	2,3	21,0/20,4
ESQ 0.75.8 - FR/90LA	0,75	700	67,0	0,68	2,58	4,0	2,4	2,3	22,8/21,3
ESQ 1.1.8 - FR/90LB/	1,1	710	72,0	0,70	3,41	4,0	2,4	2,3	26,0/25,2
ESQ 1.5.8 - FR/100L	1,5	700	73,0	0,70	4,46	4,0	2,4	2,3	34,0/33
ESQ 2.2.8 - FR/112MA	2,2	710	75,0	0,70	6,37	3,6	2,4	2,3	37,0/35,9
ESQ 3.0.8 - FR/112MB	3	700	78,0	0,71	8,35	3,8	2,4	2,3	41,0/39,8
ESQ 4.0.8 - FR/132S	4	720	82,0	0,72	10,4	4,3	2,4	2,3	63,5/61,6
ESQ 5.5.8 - FR/132M	5,5	720	83,0	0,72	14,0	4,3	2,4	2,3	76,0/73,7
ESQ 7.5.8 - FR/160S	7,5	730	85,0	0,73	18,6	5,0	2,5	2,3	104/100,9
ESQ 11.0.8 - FR/160M	11	730	87,0	0,75	25,6	4,9	2,4	2,3	119/115,4
ESQ 15.0.8 - FR/180M	15	730	88,0	0,75	34,5	5,0	2,7	1,9	130/126,1
ESQ 18.5.8 - FR/200M	18,5	730	88,5	0,75	42,3	5,1	2,5	2,1	210/203,7
ESQ 22/0.8 - FR/200L	22	730	89,5	0,75	49,8	5,2	2,5	2,0	216/209,5
ESQ 30.0.8 - FR/225M	30	735	90,0	0,75	67,5	6,2	2,7	2,1	283/274,5
ESQ 37.0.8 - FR/250S	37	738	91,0	0,76	81,3	5,8	2,6	2,3	361/350,2
ESQ 45.0.8 - FR /250M	45	735	92,0	0,76	97,8	5,3	2,5	2,2	425/412,3

Габаритный чертёж двигателя приведён ниже (Рисунок 1). Габаритные, установочные и присоединительные размеры двигателей FR приведены в Таблице 2, а размеры для двигателей FR/V — в Таблице 3.

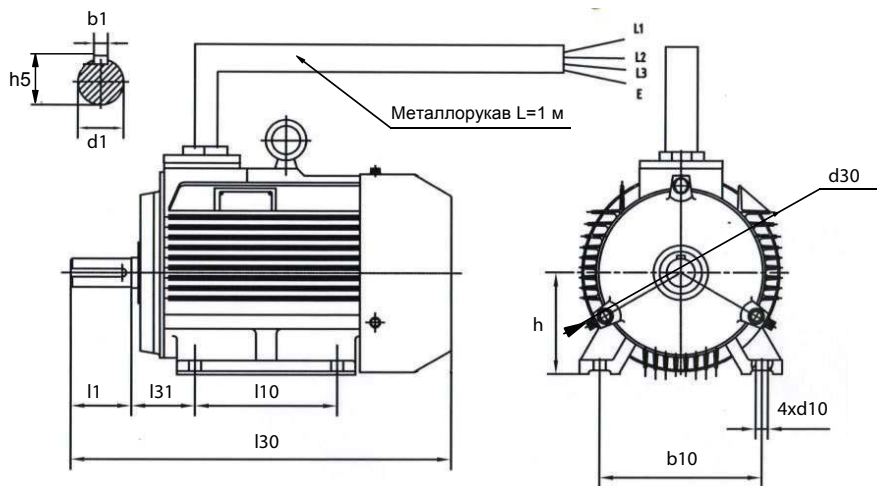


Рисунок 1.

Таблица 2

Габарит	Число пар полюсов	Габаритные размеры		Установочные и присоединительные размеры, мм										
		l30	d30	l1	l10	l31	d1	d10	b1	b10	h1	h5	h10	h
71	2; 4; 6; 8	214	145	40	90	45	19	7	6	112	6	21,5	8	71
80A	2; 4; 6; 8	246	175	50	100	50	22	10	6	125	6	24,5	9	80
80B	2; 4; 6; 8	266	175	50	100	50	22	10	6	125	6	24,5	9	80
90L	2; 4	285	175	50	125	56	24	10	8	140	7	27	10	90
100S	2; 4; 6; 8	330	215	50	112	63	28	12	8	160	7	31	12	100
100L	2; 4; 6; 8	330	215	60	140	63	28	12	8	160	7	31	12	100
112M	2; 4; 6; 8	415	240	60	140	70	32	12	10	190	8	35	14	112
132S	4; 6; 8	400	255	80	140	89	38	12	10	216	8	41	16	132
132M	2; 4; 6; 8	440	255	80	178	89	38	12	10	216	8	41	16	132
160S	2	504	350	80	178	108	42	15	12	254	8	45	18	160
	4; 6; 8	504	358	110	178	108	48	15	14	254	9	51,5	18	160
160M	2	532	350	110	210	108	42	15	12	254	8	45	18	160
	4; 6; 8	532	358	110	210	108	48	15	14	254	9	51,5	18	160
180S	2	602	350	110	203	121	48	15	14	279	9	51,5	20	180
	4	602	350	110	203	121	55	15	16	279	10	59	20	180
180M	2	630	350	110	241	121	48	15	14	279	9	51,5	20	180
	4; 6; 8	630	350	110	241	121	55	15	16	279	10	59	20	180
200M	2	650	380	110	267	133	55	19	16	318	10	59	25	200
	4; 6; 8	680	380	140	267	133	60	19	18	318	11	64	25	200
200L	2	680	380	110	305	133	55	19	16	318	10	59	25	200
	4; 6; 8	810	380	140	305	133	60	19	18	318	11	64	25	200
225M	2	715	420	110	311	149	55	19	16	356	10	64	30	225
	4; 6; 8	745	420	140	311	149	65	19	18	356	10	64	30	225
250S	2	760	495	140	311	168	65	24	18	406	11	69	30	250
	4; 6; 8	760	495	140	311	168	75	24	20	406	12	74,5	30	250
250M	2	810	495	140	349	168	65	24	18	406	11	69	30	250
	4; 6; 8	810	495	140	349	168	75	24	20	406	12	74,5	30	250

Таблица 3

Габарит	Число пар полюсов	Габаритные размеры		Установочные и присоединительные размеры, мм										
		l30	d30	l1	l10	l31	d1	d10	b1	b10	h1	h5	h10	h
71	2; 4; 6; 8	260	145	40	90	45	19	7	6	112	6	21,5	8	71
80A	2; 4; 6; 8	305	175	50	100	50	22	10	6	125	6	24,5	9	80
80B	2; 4; 6; 8	325	175	50	100	50	22	10	6	125	6	24,5	9	80
90L	2; 4	340	175	50	125	56	24	10	8	140	7	27	10	90
100S	2; 4; 6; 8	385	215	50	112	63	28	12	8	160	7	31	12	100
100L	2; 4; 6; 8	385	215	60	140	63	28	12	8	160	7	31	12	100
112M	2; 4; 6; 8	420	240	60	140	70	32	12	10	190	8	35	14	112
132S	4; 6; 8	470	255	80	140	89	38	12	10	216	8	41	16	132
132M	2; 4; 6; 8	510	255	80	178	89	38	12	10	216	8	41	16	132
160S	2	585	350	80	178	108	42	15	12	254	8	45	18	160
	4; 6; 8	858	358	110	178	108	48	15	14	254	9	51,5	18	160
160M	2	615	350	110	210	108	42	15	12	254	8	45	18	160
	4; 6; 8	615	358	110	210	108	48	15	14	254	9	51,5	18	160
180S	2	670	350	110	203	121	48	15	14	279	9	51,5	20	180
	4	670	350	110	203	121	55	15	16	279	10	59	20	180
180M	2	700	350	110	241	121	48	15	14	279	9	51,5	20	180
	4; 6; 8	700	350	110	241	121	55	15	16	279	10	59	20	180
200M	2	740	380	110	267	133	55	19	16	318	10	59	25	200
	4; 6; 8	770	380	140	267	133	60	19	18	318	11	64	25	200
200L	2	770	380	110	305	133	55	19	16	318	10	59	25	200
	4; 6; 8	800	380	140	305	133	60	19	18	318	11	64	25	200
225M	2	815	420	110	311	149	55	19	16	356	10	64	30	225
	4; 6; 8	845	420	140	311	149	65	19	18	356	10	64	30	225
250S	2	860	495	140	311	168	65	24	18	406	11	69	30	250
	4; 6; 8	860	495	140	311	168	75	24	20	406	12	74,5	30	250
250M	2	910	495	140	349	168	65	24	18	406	11	69	30	250
	4; 6; 8	910	495	140	349	168	75	24	20	406	12	74,5	30	250

6. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель поставляется в следующей комплектности:

1. Двигатель со шпонкой, закреплённой в пазу вала;
2. Гофрированный металлорукав с двумя резьбовыми соединениями. Длина ≥ 1 м;
3. Руководство по эксплуатации;
4. Паспорт.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

В случае грузовой перевозки, двигатели небольших габаритов транспортируются в картонной упаковке с обязательной фиксацией прокладками из пенополимерных материалов. Двигатели больших габаритов транспортируются в обрешётке из древесных пиломатериалов, будучи надёжно закреплёнными на поддонах, прочность которых соответствует массе двигателя. Грузовые перевозки двигателей могут осуществляться любым видом грузового транспорта закрытого типа.

Местная транспортировка распакованного двигателя при монтаже должна осуществляться с помощью грузоподъёмного оборудования соответствующей грузоподъёмности. Стропы закрепляются только за рымы на корпусе двигателя.

Двигатель с заводской консервацией может храниться в сухом неотапливаемом помещении в течение 3 лет с момента отгрузки. Если складское хранение продлевается на более длительный срок, то двигатель необходимо переконсервировать:

1. Тщательно очистить от антикоррозионной смазки все защищённые ею поверхности;
2. Промыть указанные поверхности бензином или уайт-спиритом;
3. Вытереть промытые поверхности насухо;
4. Нанести свежий слой антикоррозионной смазки любого типа.

8. УТИЛИЗАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатели изготовлены из материалов, не представляющих опасность для жизни и здоровья человека, а также не представляющих опасность для окружающей среды.

Двигатели подлежат утилизации обычным порядком, предусмотренным региональными законодательными нормами.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ



Общепромышленные



С электромагнитным тормозом



Подготовленные под частотное регулирование, АДЧР



Крановые



Взрывозащищенные АИМУ, ДИМУР, ЗАИМУР, ЗАИМУР



Высоковольтные



Однофазные



Редукторы и мотор-редукторы



Преобразователи частоты



Насосы



ООО «Элком»

ОКПО 49016308, ИНН 7804079187

Сервисный центр:
192102, Санкт-Петербург,
ул. Витебская Сортировочная, д.34
телефон: (812) 320-88-81
elcomspb.ru
spb@elcomspb.ru