

2014

**ДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ
ВА 250, 280**



Руководство по эксплуатации

ВАКИ.520205.243 РЭ

Уважаемый потребитель!

Концерн РУСЭЛПРОМ благодарит Вас за выбор нашей продукции.
Надеемся, что предлагаемое Вашему вниманию руководство
облегчит эксплуатацию электродвигателя и продлит срок его безаварийной службы.

Дополнительную техническую информацию Вы можете получить на сайтах
Концерна РУСЭЛПРОМ и ООО «ПК «Владимирский электромоторный завод»
а также у наших дилеров и менеджеров компании:

Тел./факс: +7 (4922) 33-21-20

E-mail: smis@vemp.ru

www.vemp.ru; www.ruselprom.ru

Техническое обслуживание нашей продукции
в гарантийный и послегарантийный период
производит сервисный центр ООО «ВладЭлектроРемонт», г. Владимир
Тел./факс: +7 (4922) 47-94-40, 35-43-01
E-mail: info@vlader.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание двигателей	
1.1 Назначение.....	2
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Комплектность.....	6
1.4 Устройство двигателей.....	7
1.5 Средства обеспечения взрывозащиты.....	15
2. Использование по назначению	
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	18
2.2 Подготовка двигателей к работе	18
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения	20
3. Техническое обслуживание	21
4. Текущий ремонт	24
5. Разборка и сборка	
5.1 Разборка и сборка двигателей	25
5.2 Разборка и сборка коробки выводов.....	26
6. Меры по обеспечению взрывозащищенности двигателей при монтаже, ремонте и техническом обслуживании	27
7. Хранение и транспортирование	28
8. Утилизация	29
Приложения (обязательные)	
А. Чертеж средств взрывозащиты двигателей ВА 250, 280	30
Б. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА 250, 280	36
В. Ведомость применения преобразователей частоты (ВАКИ.520209.058).....	43
Г. Чертеж средств взрывозащиты двигателей ВА250, 280 исполнений «ВКТ» и «ВКБТ». Коробки выводов двигателей с резьбовыми вводами кабельными ВК-ВЭЛ.....	44
Д. Конструкция коробки выводов двигателей исполнений «ВКТ», «ВКБТ».....	45
Е. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА250, 280 исполнений «ВКТ», «ВКБТ».....	48
Ж. Ссылочные нормативные документы.....	54
Лист регистрации изменений	56

В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Руководство по эксплуатации (в дальнейшем - «РЭ») предназначено для изучения устройства и условий безопасной эксплуатации двигателей серии ВА250, ВА280 во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках, где могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров, отнесенные к категориям IIA, IIB по ГОСТ Р 51330.11 и группам Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ Р 51330.5.

Двигатели должны соответствовать ГОСТ Р 52776, ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 52350.14, гл. 7.3 ПУЭ и техническим условиям ВАКИ.526 526.083 ТУ.

К эксплуатации двигателей должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и изучившие ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 52350.14, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016, РД153-34.0-03.150), «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), гл. 7.3 ПУЭ, ПИНО.687153.002-02РЭ и настоящей РЭ.

1.1 Назначение

1.1.1 Двигатели асинхронные трехфазные с короткозамкнутым ротором взрывозащищенные ВА250, ВА280 (в дальнейшем «двигатели») предназначены для привода механизмов внутренних и наружных установок взрывоопасных видов производств химической, газовой, нефтеперерабатывающей и других смежных отраслей промышленности, в которых возможно образование взрывоопасных паров и газозоудных смесей, отнесенных к категориям IIA, IIB по ГОСТ Р 51330.11 групп Т1,Т2,Т3,Т4 по ГОСТ Р 51330.5.

Область применения двигателей во взрывоопасных зонах в соответствии с ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 52350.14, ПУЭ (глава 7.3).

1.1.2 Двигатели предназначены для работы в продолжительном режиме S1 по ГОСТ Р 52776 от трехфазной сети. Узвзка параметров частоты и напряжения сети с поставкой двигателя согласно **Таблице 1**.

Двигатели исполнения «ЧР» предназначены для работы в составе одиночного частотно-регулируемого привода в продолжительном режиме работы с аперидической нагрузкой и регулируемой частотой вращения, или от сети переменного тока в продолжительном режиме S1 по ГОСТ Р 52776, ГОСТ 28173 частоты 50 Гц.

Узвзка параметров частоты и напряжения сети с поставкой двигателя согласно **Таблице 1**.

Таблица 1

Поставка двигателя	Внутренний рынок и экспорт		Экспорт						
	220/380	380/660	230/400	240/415	400/690	415	380	440	220/380
Частота тока, Гц	50							60	
Номинальное напряжение, В	220/380	380/660	230/400	240/415	400/690	415	380	440	220/380
Схема соединения обмотки статора	Δ/Υ				Δ		Υ		Δ/Υ
ВА250	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ВА280	2р=2,4,6	+			+				
	2р=8,10	+	+			+			

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.1.3 Двигатели по уровню взрывозащиты являются взрывобезопасными для категории взрывоопасных смесей IIА, IIВ и имеют маркировку 1Exd IIBT4 X по ГОСТ Р 51330.0.

Знак «X» в обозначении маркировки взрывозащиты означает, что потребитель должен при установке двигателя (кроме случая трубной подводки кабелей) предусмотреть дополнительные меры по закреплению кабелей.

Вид взрывозащиты – «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1 и частично «защита вида «е»» по ГОСТ Р 51330.8 (приняты дополнительные меры против повышенных температур обмотки статора в нормальном или указанном нештатном режимах работы двигателя).

1.1.4 Двигатели предназначены для эксплуатации на высоте над уровнем моря не более 1000 м при температуре t_a окружающей среды:

- а) в условиях умеренного климата (У): $-45\text{ °C} \leq t_a \leq +40\text{ °C}$;
- б) в условиях умеренно-холодного климата (УХЛ): $-60\text{ °C} \leq t_a \leq +40\text{ °C}$;
- в) в условиях тропического климата (Т): $-10\text{ °C} \leq t_a \leq +50\text{ °C}$.

Относительная влажность воздуха 100 % при температуре $+25\text{ °C}$, в условиях тропического климата - 100 % при $+35\text{ °C}$.

При эксплуатации на высоте свыше 1000 м нагрузка на двигатель должна быть снижена согласно **Таблице 2.**

Таблица 2

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4300
Коэффициент снижения мощности, Кн	1.0	0,96	0,92	0,88	0,84	0,79	0,75	0,72

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.1.5 Расшифровка условного обозначения типоразмера двигателей:

В А Х Х Х Х Х Х Х



Примечание: * Остальные исполнения двигателей имеют кабельные вводы типа б - 1 - 3х по ОСТ 16 5.189.002.0 (см.Рис.4.5 и Приложение А) без обозначения в маркировке двигателя. Подвод питания двигателей может осуществляться также без использования труб.

Примеры записи обозначения двигателей ВА250, 280 при их заказе и в документации других изделий:

- ВА250 мощностью 90 кВт, на напряжение 380/660 В, частотой 50 Гц, с частотой вращения 3000 об/мин, со встроенными в обмотку статора датчиками температурной защиты (исполнение Б), климатического исполнения У2, исполнения по способу монтажа IM2002 (с двумя концами вала):

Двигатель ВА250М2БУ2, 380/660 В, 50 Гц, IM2002, ВАКИ.526 526.083 ТУ;

- ВА250 мощностью 90 кВт, для работы в составе частотно-регулируемого электропривода или от сети частотой 50 Гц, на напряжение 380/660 В, с частотой вращения 3000 об/мин, со встроенными в обмотку статора датчиками температурной защиты, климатического исполнения У2, исполнения по способу монтажа IM2001, степенью защиты от внешних воздействий IP 55;

Двигатель ВА250М2ЧР1БУ2, 380/660 В, 50 Гц, IM2001, IP55, ВАКИ.526526.083 ТУ.

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

- ВА280 мощностью 110 кВт, на напряжение 380/660 В, частотой 50 Гц, с частотой вращения 1500 об/мин, со встроенными в обмотку статора датчиками температурной защиты и встроенными в подшипниковые узлы датчиками температуры, с вводами кабельными резьбовыми ВК-С-ВЭЛ 4Т (исполнение ВКТ), климатического исполнения УХЛ2, исполнения по способу монтажа IM1001:

Двигатель ВА280S4еБ1ВКТУХЛ2, 380/660 В, 50 Гц, IM1001, ВАКИ.526526.083 ТУ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Увязка мощности с частотой вращения двигателя соответствует **Таблице 3.**

Таблица 3

Габарит	Установочный размер по длине	Номинальная мощность, кВт					Предельное значение среднего уровня звука, дБ(А) при частоте тока 50/60 Гц				
		Число полюсов 2р									
		2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
		Частота вращения, об/мин при частоте тока 50/60 Гц									
		3000 3600	1500 1800	1000 1200	750 900	600 720	3000 3600	1500 1800	1000 1200	750 900	600 720
ВА250	S	75	75	45	37	—	84	77	71	67	—
	M	90	90	55	45	—	89	80	74	70	—
ВА280	S	110	110	75	55	37	86	76	66	66	65
	M	132	132	90	75	45	91	79	69	69	68

1.2.2 Основные технические данные двигателя (мощность кВт, напряжение В, частота Гц, линейный ток А, частота вращения об/мин, cos φ, I_A/I_N (отношение начального пускового тока к номинальному), соединение фаз обмотки, степень защиты) указаны на отдельной табличке, укрепленной на корпусе.

Технические данные двигателя при работе с регулируемой скоростью (диапазон значений частоты питающего напряжения Гц, напряжения В, тока А, мощности кВт, частоты вращения об/мин и минимально допустимая частота коммутации) указываются на дополнительной табличке, укрепленной на корпусе.

1.2.3 Допускаемый уровень шума двигателей не должен превышать значений, указанных в **Таблице 3.**

Допускаемый уровень шума при работе двигателя исполнения «ЧР» с преобразователем частоты не должен отличаться от значений, указанных в таблице 3 настоящего РЭ, более чем на:

+ 5 дБ(А) – при частоте питающего напряжения от 5 до 50 Гц;

+ 10 дБ(А) – при максимальной скорости вращения в диапазоне регулирования.

1.2.4 Допускаемые значения виброскорости при упругом креплении – не более 2,2 мм/с по ГОСТ Р МЭК 60034-14.

1.2.5 Параметры взрывозащиты соответствуют ГОСТ Р 51330.1 и указаны в **Приложениях А и Г.**

1.2.6 Конструктивные исполнения двигателей по способу монтажа указаны в **Таблице 4.**

Таблица 4

Тип двигателя	Исполнение по способу монтажа по ГОСТ 2479
ВА 250, 280	IM1001, IM1002, IM2001, IM2002, IM3011

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.2.7 Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 и ГОСТ 17494: оболочек двигателей - IP54 (для У2, УХЛ2, Т2), - IP55 (для У1, У2, УХЛ1, УХЛ2, Т2); кожухов вентиляторов - IP20 со стороны входа воздуха, - IP10 со стороны выхода воздуха; вводов кабельных резьбовых ВК-ВЛ - IP66.

1.2.8 *Средний ресурс двигателей до капитального ремонта - 30 000 ч. Нарботка на отказ - 23 000 ч. Средний срок службы до списания - 15 лет. Расчетный срок службы подшипников - 20000 ч. Количество операций подсоединения кабеля в резьбовые вводы ВК-ВЭЛ - не менее 50.

** Для двигателей исполнения «ЧР» в случае применения не токоизолированных подшипников их долговечность не нормируется.*

1.2.9 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и массы двигателей указаны в **Приложениях Б и Е**. Допуски на установочные и присоединительные размеры соответствуют нормальной точности по ГОСТ 8592.

Допуски на массы - плюс 5 %, отклонения в противоположную сторону не ограничиваются.

1.2.10 Для двигателей исполнения «ЧР», при работе в составе одиночного частотно-регулируемого привода, источником питания должны быть преобразователи частоты (ПЧ), перечисленные в «Ведомости применения частотных преобразователей ВАКИ.520209.058» (**Приложение В**). Применение преобразователей других типов допускается только при согласовании с Изготовителем двигателей.

1.3 Комплектность

1.3.1

Двигатель, шт 1
Шпонка, шт 1 (2 для IM1002, IM2002)

Эксплуатационная документация:

Паспорт на двигатель, экз 1
Паспорта на термопреобразователи, экз..... 2 (для «Б1»)
Руководство по эксплуатации двигателей (РЭ), экз *
**Паспорта на вводы кабельные ВК-ВЭЛ, экз.....3 (для «Б»), 4 (для «Б1» и «Б2»)
**Руководство по эксплуатации вводов кабельных –
ПИНЮ.687153.002-02 РЭ, экз..... 1

Примечания:

- 1. *При поставках для внутреннего рынка число прилагаемых РЭ – по заказу Потребителя. При отсутствии указаний в заказе прилагается по одному РЭ на три двигателя, отправляемых одному Заказчику.**
- 2. ** Для двигателей исполнения «ВКТ» и «ВКБТ»**

1.3.2 Аппаратура управления в системе температурной защиты в комплект поставки не входит.

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.4 Устройство двигателей

Конструкция двигателей представлена на **Рис. 1-3**.

Статор представляет собой литой из серого чугуна корпус, внутри которого крепится сердечник статора, собранный из листов электротехнической стали, в пазы которого уложена обмотка.

Изоляция статорной обмотки класса нагревостойкости не ниже F по ГОСТ 8865.

Щиты и крышки подшипниковые, детали коробки выводов и кабельного ввода выполняются литыми из серого чугуна.

Ротор короткозамкнутый, состоит из сердечника, шихтованного из листов электротехнической стали, залитого алюминием и напрессованного на вал. Вал изготовлен из стали 45.

Для установки ротора в подшипниковых щитах применены шарикоподшипники согласно **Таблице 5**.

Таблица 5

Число полюсов	Обозначение типа подшипника по DIN-ISO (по ГОСТ 3189)*	
	со стороны привода	со стороны вентилятора
2р=2	6316.Р63Q6 (76-316АК5Ш2У) или 6316/С3 фирмы SKF**	6316.Р63Q6 (76-316АК5Ш2У) или 6316/С3 фирмы SKF**
2р≥4	6317.Р63Q6 (76-317АК5Ш2У) или 6317/С3 фирмы SKF**	

* - для двигателей исполнения «ЧР» типы подшипников указаны на дополнительной табличке.

** - по заказу Потребителя.

Для обеспечения требований долговечности и надежности, в двигателях, работающих с ПЧ, целесообразно применение токоизолированных подшипников, предотвращающих возникновение подшипниковых напряжений и токов, приводящих к разрушению подшипникового узла. С этой целью двигатели исполнения «ЧРЗ» комплектуются токоизолированным подшипником со стороны противоположной приводу.

Двигатели исполнения «ЧР», в случае работы в тяжелых условиях (при повышенных радиальных нагрузках на рабочий конец вала двигателя), по требованию Заказчика, могут комплектоваться роликовым подшипником со стороны приводного конца вала.

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

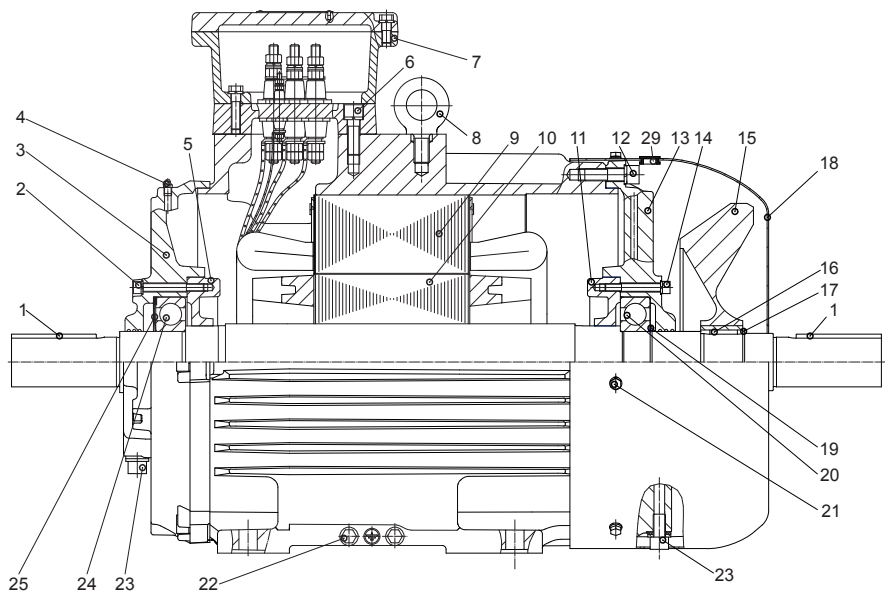


Рис. 1

Конструкция двигателей исполнения «Б» со степенью защиты IP54

1, 16 – шпонка; **2, 6, 12, 14** – винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ; **3, 13** – щит подшипниковый; **4** – масленка; **5, 11** – крышка подшипниковая; **7** – коробка выводов; **8** – рым-болт; **9** – статор; **10** – ротор; **15** – вентилятор; **17, 19** – кольцо пружинное; **18** – кожух вентилятора; **20, 24** – подшипник; **21** – болт; **22** – зажим заземляющий M12; **23** – винт-заглушка; **25** – пружина невинтовая.

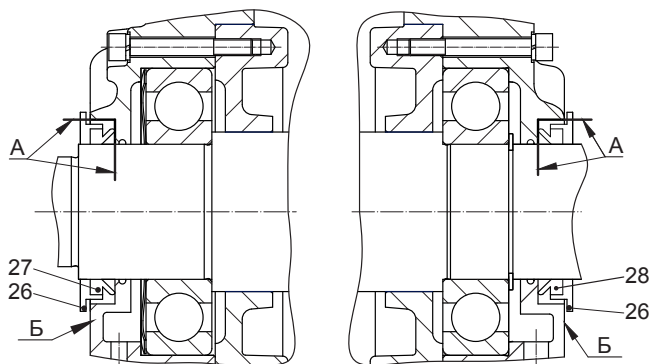


Рис. 1.1

Конструкция подшипниковых узлов двигателей исполнения «Б» со степенью защиты IP55

26* – кольцо уплотнительное; **27, 28** – уплотнения

* Только для двигателей 2р=2

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

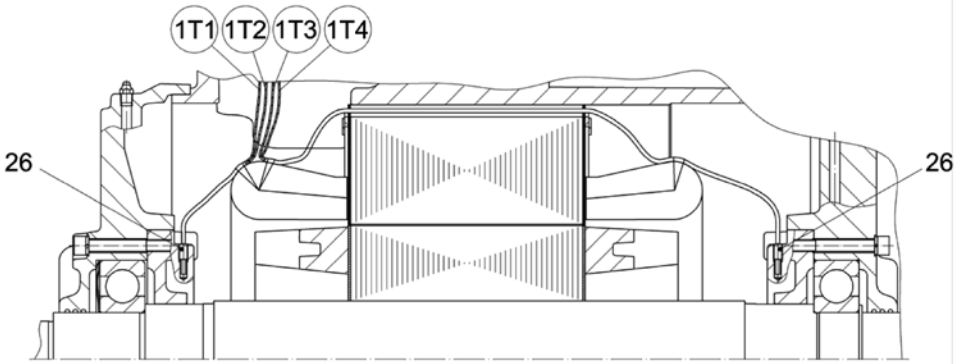


Рис. 2

Конструкция двигателей исполнения «Б1»

26 – термопреобразователь сопротивления.

Остальное см. **Рис. 1** (для IP54) и **Рис. 1.1** (для IP55).

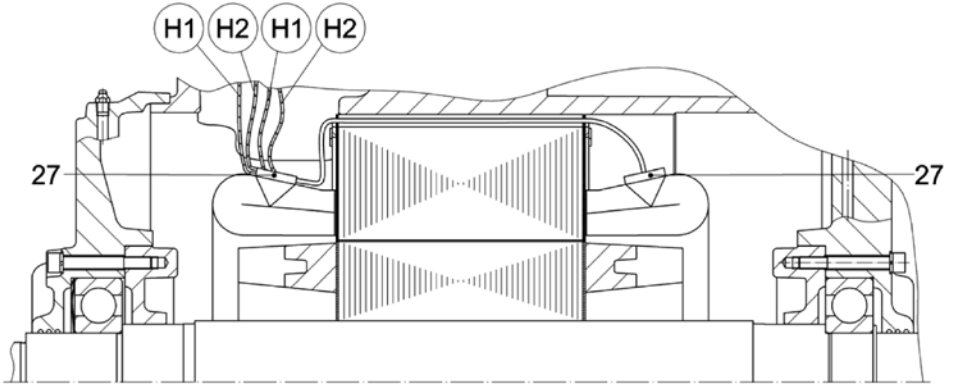


Рис. 3

Конструкция двигателей исполнения «Б2»

27 – подогреватель.

Остальное см. **Рис. 1** (для IP54) и **Рис. 1.1** (для IP55).

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Пополнение смазки в подшипниковые узлы осуществляется без разборки двигателя через масленки и специальные отверстия в подшипниковых щитах согласно п.3.6.

Охлаждение двигателя осуществляется вентилятором, выполненным из алюминиевого сплава, который крепится на валу с помощью шпонки и пружинного кольца.

От механических повреждений вентилятор защищен кожухом, который крепится болтами к подшипниковому щиту.

Коробка выводов расположена сверху, имеет два силовых ввода, один или два дополнительных ввода и допускает поворот на угол 180° в плоскости установки.

В коробке выводов двигателей исполнений «Б», «Б1», «Б2» (*Рис. 4-6*) «БВКТ», «Б1ВКТ», «Б2ВКТ», «БВКБТ», «Б1ВКБТ», «Б2ВКБТ» (Приложение Д) имеются шесть силовых проходных зажимов М12 (с маркировкой: U1, V1, W1, U2, V2, W2), обеспечивающих соединение обмотки статора в «звезду» (Y) или в «треугольник» (Δ) по схемам на *Рис. 7*. Зажимы пригодны для подсоединения жил силового кабеля сечением от 6 до 70 мм² с медными наконечниками с отверстием Ø13 мм (*Приложение А*).

Двигатели всех исполнений имеют встроенные в обмотку статора датчики температурной защиты. Система управления температурной защиты в комплект поставки двигателя не входит.

Тип встроенной температурной защиты - TP 211 по ГОСТ 27888.

В качестве температурных датчиков (термодатчиков) используются термисторы ПТК компании «Термик» типа SNM 145 DS с температурой срабатывания 145 °С (или термодатчики с аналогичными характеристиками).

Термодатчики встроены в лобовые части обмотки статора (со стороны, противоположной вентилятору) по одному в каждую фазу и соединены последовательно по схеме на *Рис. 7*. Сопротивление цепи термодатчиков при температуре окружающей среды (25±10) °С должно находиться в пределах от 120 до 600 Ом.

В качестве системы управления применяется токовое реле типа TOP-21-101 производства ООО «Прибор», г. Смоленск (или аналогичное устройство), которое отключает силовую цепь двигателя при сопротивлении термодатчиков равном от 1 650 до 2 400 Ом.

При работе двигателя исполнения «ЧР» в составе частотно-регулируемого привода, в качестве устройства температурной защиты, может использоваться преобразователь частоты, позволяющий отключить силовую цепь двигателя при сопротивлении цепи терморезисторов, равном 2100 (+300, -450) Ом. Время срабатывания устройства температурной защиты при достижении цепью терморезисторов указанного сопротивления не более 1 секунды. Напряжение, подаваемое в цепь терморезисторов, не более 7,5 В.

Термодатчики реагируют только на температуру, и поэтому такая система обеспечивает защиту двигателей как в режимах с медленным нагреванием (например - перегрузка, работа на двух фазах), так и в режимах с быстрым нагреванием (например - заклинивание ротора).

Температура срабатывания защиты должна соответствовать значениям, приведенным в *Таблице 6*.

Таблица 6

Тепловой режим	Температура	Значение температуры обмотки статора, °С
Установившийся	Предельно допустимое среднее значение	≤140
Медленное нагревание	Срабатывание защиты	≤170
Быстрое нагревание		≤210

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

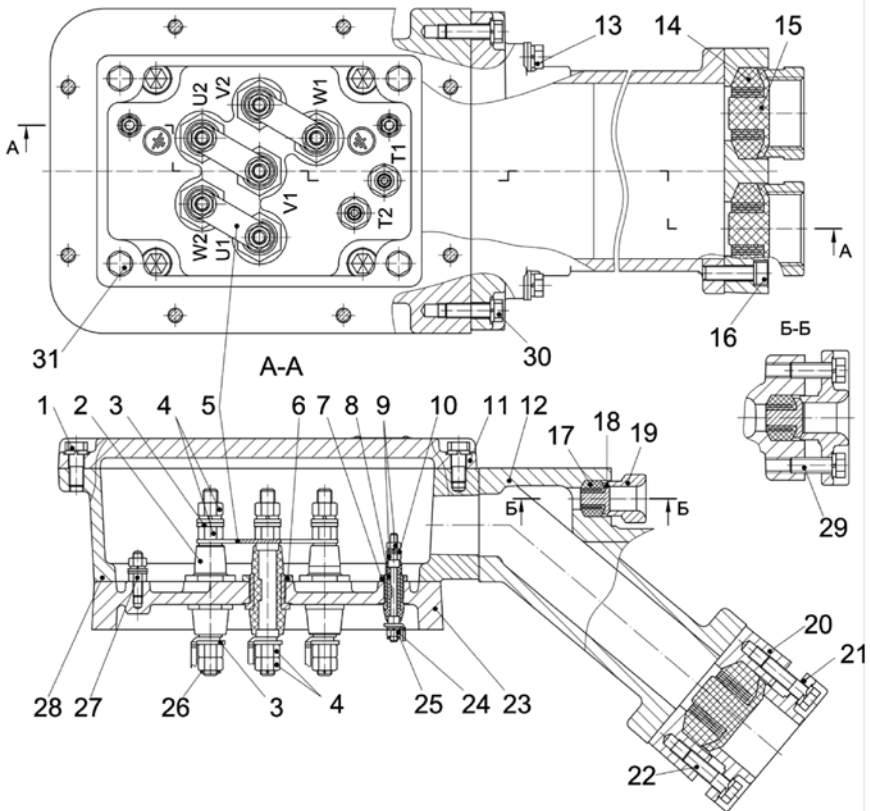


Рис. 4

Конструкция коробки выводов двигателей исполнения «Б»

- | | |
|---|--|
| 1, 30, 31 – болт М12; | 15, 18 – заглушка; |
| 2 – изолятор проходной М30 (силовой); | 16 – винт М12; |
| 3 – шайба 12.32 (из латуни); | 19, 21 – муфта нажимная; |
| 4 – гайка М12.32 (из латуни); | 20 – фланец муфты; |
| 5 – перемычка (из латуни); | 22 – болт М12; |
| 6 – контргайка М30; | 23 – основание корпуса; |
| 7 – контргайка М16; | 24 – гайка М6; |
| 8 – изолятор проходной М16 (контрольный); | 25, 26 – шплинт; |
| 9 – гайка М6.32 (из латуни); | 27 – шпилька заземляющая М8 (из латуни); |
| 10 – шайба 6.32 (из латуни); | 28 – корпус коробки выводов; |
| 11 – крышка коробки выводов; | 29 – болт М10. |
| 12 – муфта кабельная; | |
| 13 – зажим заземляющий М12; | |
| 14, 17 – кольцо уплотнительное; | |

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

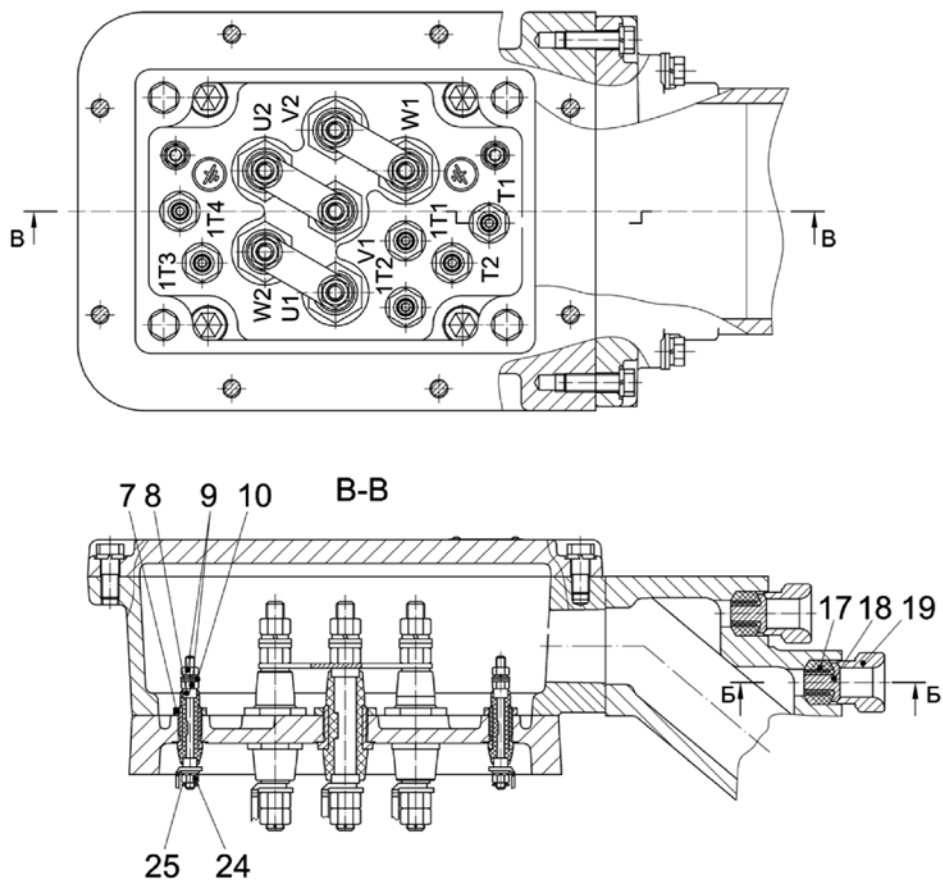


Рис. 5

Конструкция коробки выводов двигателей исполнения «Б1»

Остальное см. **Рис. 4**

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

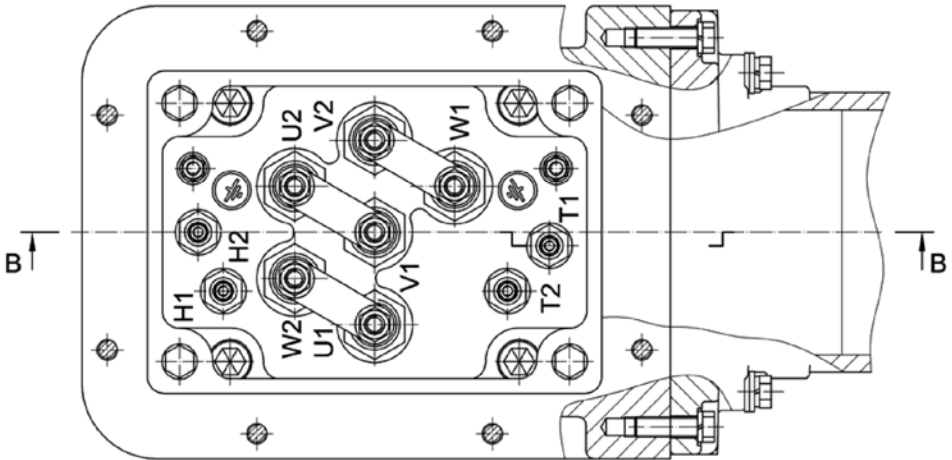


Рис. 6

Конструкция коробки выводов двигателей исполнения «Б2»
Остальное см. **Рис. 4 и 5**

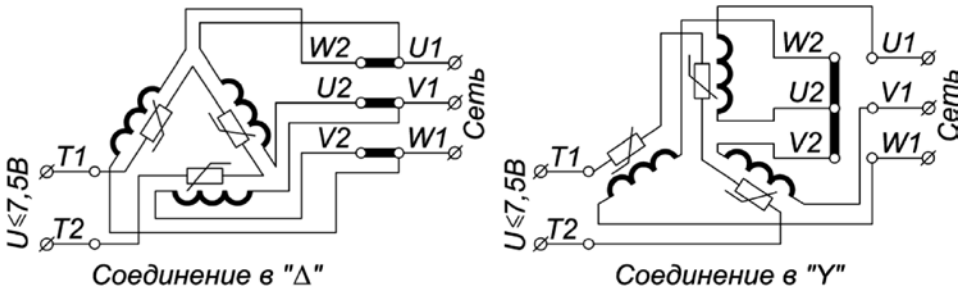


Рис. 7

Схемы соединений обмотки и термодатчиков на двигателях всех исполнений.

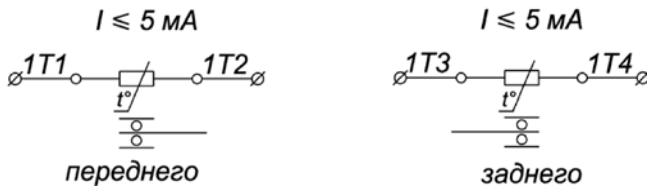


Рис. 8

Схема соединения термопреобразователей (датчиков для контроля температуры подшипников)
на двигателях исполнения «Б1»

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ



Габарит	P, Вт
250	50
280	65

Рис. 9

Схема соединения антиконденсатных подогревателей обмотки статора на двигателях исполнения «Б2»

Термодатчики должны подключаться в цепь управления с напряжением $\leq 7,5$ В.

Для подсоединения цепей термодатчиков и управления в коробке выводов двигателя исполнений «Б» (**Рис. 4**), «БВКТ» и «БВКБТ» (**Приложение Д**) имеются два контрольных зажима М6 (с маркировкой Т1 и Т2) и дополнительный ввод. Зажимы пригодны для подсоединения жил кабеля сечением от 1 до 2,5 мм с медными (латунными) наконечниками с отверстиями 6,5 мм (**Приложение А**).

По заказу Потребителя двигателя могут быть изготовлены в исполнениях «Б1», «Б1ВКТ», «Б1ВКБТ» или «Б2», «Б2ВКТ», «Б2ВКБТ».

Двигатель исполнения «Б1» (**Рис. 2**) укомплектован термопреобразователями сопротивления 26 типа ДТС034-50М.В2.26 ТУ 4211-004-46526536 с НСХ 50М(далее – ТС), которые встроены в подшипниковые крышки 5 и 11 (**Рис. 1**).

ТС с помощью устройств измерения обеспечивают контроль температуры подшипниковых узлов (подшипников) во избежание возникновения аварийных отключений.

Основные технические характеристики ТС должны соответствовать ГОСТ 6651 и ТУ 4211-004-46526536:

Номинальное значение сопротивления при 0 °С, Ом – 50.

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) – 50 М.

Класс точности (допуска) – В.

Номинальное значение отношения сопротивления ТС при 100 °С (R100)

к сопротивлению при 0 °С (R0) W100 – 1,428.

Диапазон измеряемых температур, °С – от - 50 до + 150.

Термопреобразователи должны подключаться в цепь измерения с током ≤ 5 мА.

Для подсоединения ТС (по схеме на **Рис. 8**) и цепи измерения температуры подшипников (по схемам подключения **Приложения А**) в коробке выводов двигателей исполнений «Б1» (**Рис. 5**), «Б1 ВКТ», «Б1 ВКБТ» (**Приложение Д**) имеются четыре контрольных зажима М6 (с маркировкой 1Т1, 1Т2, 1Т3, 1Т4) и второй дополнительный ввод.

Двигатели исполнения «Б2» укомплектованы антиконденсатными подогревателями фирмы «Flexelec» типа RSV 1,06/50-2 (P = 50 Вт для ВА250) и RSV 1,47/65-2 (P = 65 Вт для ВА280) или подогревателями фирмы «EPHY MESS» типа EM-Heat 50mGS-230-1,06-500Ex (для ВА250) и EM-Heat 65mGS-230-1,47-500Ex (для ВА280), которые закреплены на лобовые части обмотки статора 9 (**Рис. 1**).

Для подсоединения цепей подогревателей (по схеме на **Рис. 9**) и сети (по схемам подключения **Приложения А**) в коробке выводов двигателей исполнений «Б2» (**Рис. 6**), «Б2ВКТ», «Б2ВКБТ» (**Приложение Д**) имеются два зажима (с маркировкой Н1 и Н2) и второй дополнительный ввод. Подогреватели рассчитаны на питание от сети переменного тока напряжением 220 или 230 В частоты 50 Гц.

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Подогреватели должны включаться во время простоя двигателя в условиях, когда возможно образование конденсата на деталях и узлах, расположенных внутри его взрывонепроницаемой оболочки, и отключаться при подключении двигателя.

Не допускается подключение подогревателей во время работы двигателя.

В том случае, если кабельные вводы (силовой и дополнительный) при подключении двигателя (по схемам Приложения А) не задействованы, в них должны быть установлены взрывозащитные заглушки 15 и 18 (Рис. 4) или защитные пробки (на вводы ВК-ВЭЛ согласно Приложению Д).

Конструкция коробки выводов позволяет производить подключение к сети гибких кабелей (небронированных и бронированных) только с медными жилами. Резьбовые вводы кабельные ВК-ВЭЛ4Т двигателей исполнений «ВКТ» позволяют производить монтаж гибких небронированных кабелей, обеспечивая взрывобезопасное уплотнение внешней оболочки кабеля и одновременно защиту от воздействия окружающей среды. Резьбовые вводы кабельные ВК-ВЭЛ2БТ двигателей исполнений «ВКБТ» позволяют производить монтаж гибких бронированных кабелей, обеспечивая взрывобезопасное уплотнение на внутренней оболочке кабеля, механическое крепление и электрическую целостность цепи заземления кабеля через заделку брони. Вводы ВК-ВЭЛ имеют цилиндрические трубные резьбы для внешнего присоединения трубных кабельных подводок.

Внутри корпуса коробки выводов (Рис. 4, Приложение Д) имеются два заземляющих зажима 27 для подсоединения заземляющей жилы, а снаружи – два заземляющих зажима 13 для заземления брони кабеля или трубы (Приложения А и Г).

Двигатели рассчитаны на работу при соединении с приводным механизмом:

двухполюсные - с помощью эластичной муфты, остальные - с помощью эластичной, зубчатой муфты или клиноременной передачи.

Минимальный диаметр ведущего шкива ременной передачи должен быть: 315 мм для ВА250; 355 мм для ВА280.

Насадку полумуфты или шкива на вал двигателя рекомендуется производить в нагретом состоянии. При насадке механическим способом, во избежание повреждения шарикоподшипников, необходимо создать упор в конец вала со стороны, противоположной приводу.

1.5 Средства обеспечения взрывозащиты

Взрывозащищенность двигателя обеспечивается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ Р 51330.1, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую среду, а также соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 52350.14.

Вводы кабельные резьбовые ВК-ВЭЛ 4Т и ВК-ВЭЛ 2БТ по ПИНЮ.687153.002ТУ с маркировкой взрывозащиты Exd IIC в соответствии с ГОСТ Р 51330.0 являются Ex-компонентами и предназначены для применения во взрывозащищенном электрооборудовании I и II групп с видом взрывозащиты – «взрывонепроницаемая оболочка (d)» в соответствии с ГОСТ Р 51330.0.

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается изготовлением из устойчивых к механическому и тепловому воздействию материалов (указаны в *Приложениях А и Г*) и использованием щелевой взрывозащиты.

Взрывонепроницаемые плоские, цилиндрические и резьбовые соединения обозначены на чертеже средств взрывозащиты (*Приложения А и Г*) надписью «Взрыв» с указанием допустимых по ГОСТ Р 51330.1 параметров взрывозащиты.

Взрывонепроницаемость вводов кабелей обеспечивается уплотнением с помощью эластичных резиновых колец. При монтаже кабеля на кабельный ввод нужно убедиться, что уплотнитель оболочки эффективно облегаем кабель (кабель не должен перемещаться по оси).

Крутящие моменты затяжки болтов, крепящих нажимные кабельные муфты (см. *Рис. 4* поз. 19 и 21):

- 50 Нм для силовых вводов;
- 25 Нм для дополнительных вводов.

Резьбовые соединения вводов кабельных ВК-ВЭЛ с корпусом (см. *Приложение Г*) стопорятся анаэробным контрвочным средством средней прочности. Крутящие моменты затяжки вводов кабельных: 110 Нм для М25Х1,5; 180 Нм для М50Х1,5.

В двигателе должны быть установлены взрывозащитные заглушки, если кабельные вводы не используются для подключения кабелей.

Взрывоустойчивость оболочки двигателя проверяется путем гидравлических испытаний избыточным давлением 1 МПа за время не менее 10 с.

Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 и ГОСТ 17494:

Оболочки двигателя - IP54 (У2, УХЛ2, Т2), - IP55 (для У1, У2, УХЛ1, УХЛ2, Т2);

кожуха вентилятора - IP20 со стороны входа воздуха, IP10 со стороны выхода воздуха; вводов кабельных резьбовых ВК-ВЭЛ – IP66.

Фрикционная искробезопасность обеспечивается применением алюминиевых сплавов с содержанием магния менее 6 % (вентилятор *Приложение А*). Электростатическая искробезопасность обеспечивается отсутствием пластмассовых наружных частей оболочки.

Крепежные детали, а также контактные токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами.

Токоведущие части контактных соединений выполнены из латуни.

Заземляющие зажимы выполнены по ГОСТ 21130.

Электроизоляционные материалы, пути утечки и электрические зазоры приведены на чертеже средств взрывозащиты (*Приложения А и Г*).

Максимальная температура наружной поверхности оболочки не превышает 135°C (для температурного класса Т4 по ГОСТ Р 51330.0).

На корпусе двигателя имеются таблички с номинальными параметрами двигателя, маркировкой степени защиты оболочки от внешних воздействий, маркировкой вида и уровня взрывозащиты 1Exd IIBT4 X и диапазона температур окружающей среды (согласно п.1.1.4).

1. ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Знак «Х» в обозначении маркировки взрывозащиты означает, что потребитель должен при установке двигателя (кроме случая трубной подводки кабелей) предусмотреть дополнительные меры по закреплению кабелей.

В одной из табличек также указаны номер сертификата соответствия и наименование органа по сертификации.

На кабельных вводах ВК-ВЭЛ нанесена маркировка, содержащая следующую информацию:

товарный знак изготовителя,
обозначение типа Ex-компонента,
знак «Ex» и обозначение вида взрывозащиты,
тип и размер резьбы.

На уплотнительных кольцах кабельных вводов ВК-ВЭЛ нанесен диаметр допущенных к вводу кабелей и диапазон рабочих температур.

На крышке коробки выводов имеются предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети» и табличка со схемами подключения двигателя.

Оболочка двигателя и Ex-компонентов (вводов кабельных резьбовых ВК-ВЭЛ) имеют высокую степень механической прочности по ГОСТ Р 51330.0.

Двигатели имеют встроенную температурную защиту обмотки статора с параметрами, указанными в разделе 1.4.

По заказу потребителя двигатели дополнительно могут быть укомплектованы термопреобразователями контроля температуры подшипников или антиконденсатными подогревателями обмотки статора

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация двигателей во взрывоопасной среде должна производиться при полном соблюдении требований техники безопасности, оговоренных в ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 52350.14, ГОСТ Р 52350.17, ПУЭ (гл. 7.3), «Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016, РД 153-34.0-03.150), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП).

Двигатели исполнения «ЧР» прошли испытания и предназначены для работы с преобразователями частоты согласно «Ведомости применения частотных преобразователей ВАКИ.520209.058», в режимах работы согласно настоящему РЭ и технической документации.

Допустимый диапазон частоты вращения и величины нагрузки указаны на отдельной табличке, закрепленной на корпусе. Характеристики двигателей при частоте питающего напряжения ниже 5 Гц - не нормируются.

К эксплуатации допускаются только исправные двигатели, имеющие предупредительные надписи, знаки вида и уровня взрывозащиты, заземляющие зажимы и крепежные детали.

При подготовке двигателя к работе и техническом обслуживании пользоваться только исправным инструментом.

При техническом обслуживании оберегать взрывозащитные поверхности сопряжения крышки и коробки выводов. На этих поверхностях не должно быть забоин и царапин. Поверхности должны быть покрыты защитным слоем смазки Литол-24 (для исполнений У и Т), ЦИАТИМ-221 (для исполнения УХЛ).

Обслуживание двигателя производить только после отключения его от сети и полной остановки вращающихся частей.

2.2 Подготовка двигателей к работе

2.2.1 Монтаж, подключение и заземление двигателей должны производиться с соблюдением требований ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 52350.14, ПУЭ (гл. 7.3), ПТЭЭП (гл. 3.4).

При подготовке двигателей исполнения «ЧР» к работе в составе частотно-регулируемого привода необходимо следовать инструкции по эксплуатации применяемого преобразователя частоты с соблюдением рекомендаций и требований производителя ПЧ по настройке инвертора, подключению двигателя, использованию защитных функций.

Перед монтажом:

- а) очистить двигатель от пыли;
- б) рабочий конец вала очистить от антикоррозионного покрытия (смазки) ветошью, смоченной в бензине или керосине;
- в) проверить состояние взрывозащитных поверхностей крышки и корпуса коробки и наличие на них смазки;
- г) проверить сопротивление изоляции обмотки статора, цепей термодатчиков и подогревателей относительно корпуса и между обмотками мегомметром на напряжение 500 В, а цепей термопреобразователей – мегомметром на напряжение 100 В. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции – 1 МОм.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Двигатель, имеющий меньшее сопротивление, необходимо подвергнуть сушке, при этом температура обмотки не должна превышать 100 °С;

- д) измерить сопротивления цепей термодатчиков и подогревателей (при кратковременной подаче напряжения постоянного тока не более 7,5 В), термопреобразователей (при напряжении постоянного тока не более 1,5 В).

Сопротивление цепи термодатчиков должно быть в пределах от 120 до 600 Ом, сопротивление каждой цепи термопреобразователя (55 ± 3) Ом, сопротивление цепи подогревателя (550 ± 100) Ом для ВА 250 и (430 ± 80) Ом для ВА 280, при температуре окружающей среды (25 ± 10) °С.

Во избежание выхода из строя термодатчиков и термопреобразователей категорически запрещается проверять целостность их цепей мегомметром.

- е) проверить ширину взрывонепроницаемой щели между крышкой и корпусом коробки выводов;
- ж) проверить, свободно ли вращается ротор двигателя (вращение от руки).

2.2.2 Установить и закрепить двигатель на месте эксплуатации. При установке обеспечить беспрепятственный приток и отток окружающего воздуха. Для монтажного исполнения двигателя ИМ3011 (с концом вала, направленным вниз) следует принять меры, предотвращающие попадание в вентиляционные отверстия падающих инородных тел размером менее 12,5 мм.

2.2.3 Зануление и заземление двигателей согласно ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 52350.14, ПУЭ (гл.7.3) и **Приложения А**.

При присоединении заземляющих или зануляющих защитных проводников силового и контрольного кабелей внутри коробки выводов предусмотрены два контактных зажима М8.

Для заземления (зануления) брони силовых кабелей предусмотрены соединительные зажимы М12 снаружи коробки выводов. На двигателях исполнения «ВКБТ» конструкция ввода кабельного ВК-ВЭЛ 2БТ обеспечивает надежный электрический контакт брони кабеля с корпусом двигателя и не требует дополнительного заземления.

Для заземления двигателя предусмотрены зажимы М12 на корпусе статора или на фланце щита.

Места контактов очистить от антикоррозионного покрытия, а в случае обнаружения коррозии - зачистить до металлического блеска.

2.2.4 Закрепить кабели в кабельных вводах. При этом должны быть предусмотрены дополнительные меры по закреплению кабелей в силовых и контрольных вводах, предотвращающие растягивающие усилия, скручивание и выдергивание кабелей из кабельных вводов (кроме случая трубной подводки кабелей). **При монтаже кабелей в вводы кабельные ВК-ВЭЛ необходимо строго руководствоваться ПИНЮ.687153.002-02 РЗ.**

Значения длины и рекомендуемое сечение силового кабеля между преобразователем частоты и электродвигателем указаны в инструкции по эксплуатации применяемого преобразователя частоты.

2.2.5 Проверить надежность соединения жил кабелей к проходным зажимам в коробке выводов. Двигатели следует подключить согласно схемам, приведенным на табличках и в **Приложении А**. Концы жил кабеля изолировать так, чтобы изоляция доходила до зажимов.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.2.6 Проверить соответствие напряжения и частоты сети номинальному напряжению и частоте двигателя, указанным на паспортной табличке.

2.2.7 Соединить двигатель с приводным механизмом.

При соединении двигателя с приводным механизмом необходимо обеспечить соосность соединяемых валов.

Допустимая несоосность валов не более 0,05 мм. Детали, устанавливаемые на вал двигателя, должны быть динамически отбалансированы с полушпонкой. При насадке муфты или шкива на вал необходимо обеспечить упор для торца противоположного конца вала, чтобы усилия не передавались на подшипник. В двигателях с двумя рабочими концами вала общая нагрузка на оба конца вала не должна быть больше номинальной.

2.2.8 Подсоединить двигатель к сети.

2.2.9 Пуск двигателя осуществляется непосредственно включением на полное напряжение сети при помощи аппаратов ручного или дистанционного управления. Первый пробный пуск двигателя делается, по возможности, без нагрузки.

После запуска двигателя следует убедиться в отсутствии ненормальных шумов и повышенной вибрации.

Для изменения направления вращения необходимо поменять местами любые два токоведущих провода кабеля питания.

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения (Таблица 7)

Таблица 7

Наименование неисправности, внешне проявления, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Двигатель при пуске не разворачивается, гудит	Отсутствие напряжения в одной из фаз (перегорел предохранитель, обрыв в цепи питания)	Найти и устранить разрыв цепи
	Низкое напряжение	Поддерживать номинальное напряжение
	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку
	Междувитковое замыкание в обмотке статора	Найти места повреждений обмотки. Двигатель отправить в ремонт
Пониженное сопротивление изоляции	Повышенная влажность	Разобрать двигатель, прочистить и просушить обмотку статора
Повышенный нагрев обмотки (корпуса)	Перегрузка двигателя	Снизить нагрузку до номинальной
Повышенный нагрев подшипников	Неправильная центровка двигателя с механизмом	Проверить центровку, устранить несоосность валов
	Слишком мало или много смазки в подшипниках	Проверить количество смазки
	Повреждение подшипников Загрязненная смазка	Заменить подшипники Сменить смазку
Повышенная вибрация	Недостаточная жесткость крепления двигателя или несоосность валов двигателя и привода	Устранить причину

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание проводить в соответствии с ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 52350.17, ПТЭЭП (гл. 3.4) в полном объеме и с периодичностью, указанной в данном РЭ, независимо от состояния двигателя.

Сокращать установленный объем или увеличивать периодичность осмотров и ремонтов запрещается.

3.2 Ответственность за общее состояние, своевременное проведение и качество выполнения технического обслуживания двигателя на каждом предприятии несет конкретное лицо, назначенное распоряжением по предприятию.

3.3 При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо тщательно оберегать от повреждения взрывозащитные поверхности, отмеченные надписью «Взрыв» (Приложения А и Г), а также лакокрасочные покрытия.

3.4 Систематический технический осмотр проводится не реже одного раза в три месяца.

Во время технического осмотра:

- а) очистить наружную поверхность от пыли и грязи, проверить состояние лакокрасочных покрытий;
- б) проверить затяжку резьбовых соединений двигателя;
- в) проверить надежность соединения двигателя с приводным механизмом.

3.5 Периодичность текущего технического обслуживания устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

Перечень работ по техническому обслуживанию:

- а) очистить двигатель от пыли и грязи;
- б) проверить состояние взрывонепроницаемой оболочки двигателя;
- в) проверить состояние лакокрасочных покрытий;
- г) проверить исправность подшипников и состояние уплотнений по валу (IP55);
- д) проверить сопротивление изоляции обмотки, датчиков и обогревателей относительно корпуса и между фазами, которое должно быть не менее 1 МОм;
- е) проверить состояние заземления двигателя;
- ж) заменить консистентную смазку на взрывозащитных и посадочных поверхностях, подвергшихся разборке, предварительно проверить состояние взрывозащитных поверхностей;
- з) проверить состояние контактных соединений;
- и) проверить состояние болтовых соединений взрывонепроницаемой оболочки;
- к) проверить надежность уплотнения кабеля (при подергивании кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в вводе кабельном);
- л) измерить допустимые взрывонепроницаемые зазоры тех мест, которые подвергались разборке;
- м) частично заменить крепеж (при необходимости).
- н) проверить состояние Ех-компонентов (трещины, сколы на поверхностях вводов кабельных ВК-ВЭЛ не допускаются) .

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.6 Для двигателей монтажных исполнений IM1001, IM1002, IM2001, IM2002 необходимо производить пополнение смазки с периодичностью:

- при $2p=2$ (3000 об/мин) через 500-1000 часов работы;
- при $2p=4$ (1500 об/мин) через 1500-2000 часов работы;
- при $2p \geq 6$ (≤ 1000 об/мин) через 2500-5000 часов работы;
- и полную замену смазки после двух-трех пополнений.

При вертикальном расположении вала двигателя (монтажное исполнение IM3011) пополнение смазки должно производиться в два раза чаще.

Расчетное количество и марка смазки на подшипниковые узлы двигателей указаны в **Таблице 8**.

Таблица 8

Число полюсов	Количество смазки на подшипниковый узел, кг		Марка смазки	
	со стороны		Вид климатического исполнения	
	привода	вентилятора	У, Т	УХЛ
$2p = 2$	0,170		Литол-24 ГОСТ 21150	ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433
$2p \geq 4$	0,200	0,170		
Двигатели исполнения «ЧР» и с подшипниками SKF				
$2p = 2$	0,130		Mobilith SHC 100 производства фирмы Exxon Mobil Corporation	Mobilith SHC 100 производства фирмы Exxon Mobil Corporation
$2p \geq 4$	0,150	0,130	LGWA2 производства фирмы SKF	

Смешивание смазок разных марок не допускается.

При полной замене смазки ее необходимо взять по весу согласно **Таблице 8**, при пополнении – 30% указанного веса.

Пополнение или замену смазки производить через масленку 4 (**Рис. 1**), нагнетая смазку шприцем и поворачивая при этом вал двигателя.

При замене смазки необходимо вывернуть заглушку 23 (**Рис. 1**), и после окончания нагнетания свежей смазки включить двигатель на несколько минут для выброса старой смазки. После отключения двигателя заглушку завернуть на место.

При смене марки смазки необходимо произвести частичную разборку двигателя со снятием подшипниковых щитов.

Подшипники и полости подшипниковых крышек тщательно промыть бензином.

Подшипниковые узлы (1/3 свободного объема подшипников, 1/3 объема камер крышек и щитов, лабиринтные канавки щитов) заполнить смазкой по весу согласно **Таблице 8**. Камеры крышек и щитов заполнить ближе к замкам.

3.7 В процессе технического обслуживания производится диагностирование средств взрывозащиты и безопасности двигателя в пределах мероприятий, входящих в состав технического обслуживания.

3.8 Все неисправности, выявленные при техническом обслуживании двигателя, должны быть устранены при текущем ремонте.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.9 Замену уплотнений 27, 28 (**Рис. 1.1**) необходимо производить с периодичностью:

- при $2p = 2$ (3000 об/мин) и $2p = 4$ (1500 об/мин) через 4000 часов работы;
- при $2p = 6$ (1000 об/мин) через 6000 часов работы;
- при $2p = 8$ (750 об/мин) через 8000 часов работы;
- при $2p = 10$ (500 об/мин) через 10000 часов работы.

Замену уплотнений производить следующим образом (см. Рис.1 и Рис.1.1):

- отвернуть болты 21 и снять кожух 18 с двигателя;
- вынуть кольцо пружинное 19 и снять вентилятор 15 при помощи съемника;
- извлечь шпонку 16;
- при помощи съемника снять с вала кольца уплотнительные 26 (только для двигателей $2p=2$).

При невозможности использования съемника снять кольцо и отработанное уплотнение совместно с подшипниковым щитом 3 или 13 соответственно;

- вынуть отработанное уплотнение;
- посадочную поверхность вала, канавки А подшипниковых щитов 3 и 13 очистить от смазки ветошью, смоченной в бензине или керосине;
- посадочную поверхность вала, канавки А подшипниковых щитов 3 и 13 покрыть тонким слоем смазки (марку смазки см. п. 3.6);
- посадить на вал уплотнения согласно Рис. 1.1, при этом торцовые поверхности уплотнения должны совпадать с поверхностями Б подшипниковых щитов 3 и 13. Повреждение поверхности уплотнений не допускается
- кольца уплотнительные 26 нагреть до температуры $(100 \pm 20)^\circ\text{C}$ и насадить на вал до упора (только для двигателей $2p=2$);
- установить шпонку 16, вентилятор 15, кольцо пружинное 17, кожух 8 и болты 21 в последовательности, обратной разборке.

Марки используемых уплотнений – см. **Таблицу 9**.

Таблица 9

Число полюсов двигателей со степенью защиты IP55	Марка уплотнения со стороны	
	привода	вентилятора
$2p = 2$	SKF 80 VA V	
$2p \geq 4$	SKF 85 VA R	SKF 80 VA R

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 В объем текущего ремонта входят:

- а) отключение от сети, демонтаж и разборка двигателя;
- б) очистка сборочных единиц и деталей от пыли и грязи;
- в) проверка состояния обмотки статора и целостности цепи датчиков и подогревателей;
- г) проверка исправности подшипников, уплотнений и замена их при необходимости;
- д) проверка сопротивления изоляции обмоток, датчиков и подогревателей относительно корпуса и между фазами;
- е) проверка надежности контактов заземления;
- ж) замена крепежа, проходных изоляторов, уплотнительных колец, вводов кабельных ВК-ВЭЛ (при необходимости);
- з) мелкий ремонт кожуха и вентилятора;
- и) сборка и монтаж двигателя.

4.2 Текущий ремонт двигателей выполняется по РД 16 407, ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 51330.18, ГОСТ Р 52350.17, ГОСТ Р 52350.19 силами электроремонтных служб предприятия, эксплуатирующего двигателя.

4.3 К выполнению текущего ремонта двигателей допускаются лица, прошедшие обучение и изучившие ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 51330.18, ГОСТ Р 52350.17, ГОСТ Р 52350.19, ПТЭЭП, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016, РД153-34.0-03.150) и указания настоящего РЭ.

4.4 При текущем ремонте:

При разборке и сборке двигателя не допускайте повреждения взрывозащитных поверхностей, а также попадания в двигатель посторонних предметов.

При удалении старой смазки с взрывозащитных и посадочных поверхностей не допускайте попадания бензина или керосина на обмотку двигателя.

Произведите визуальный контроль состояния деталей взрывонепроницаемой оболочки.

Особое внимание обратите на целостность (отсутствие трещин) деталей взрывонепроницаемой оболочки и деталей проходных зажимов, а также отсутствие царапин, вмятин, задигов на взрывозащитных поверхностях.

4.5 Перед сборкой двигателя нанести на поверхности взрывозащитных соединений тонкий слой смазки ЛИТОЛ-24 (для исполнений У и Т), ЦИАТИМ-221 (для исполнений УХЛ).

4.6 Ремонт двигателей, связанный с восстановлением или изготовлением его частей, обеспечивающих взрывозащищенность, должен производиться специальными ремонтными предприятиями в соответствии с ГОСТ Р 51330.18, ГОСТ Р 52350.19, РД 16 407, по согласованной с испытательной организацией ремонтной документации или учтенной рабочей конструкторской документации.

5. РАЗБОРКА И СБОРКА

5.1 Разборка и сборка двигателей

5.1.1 Разборку двигателей исполнений «Б» и «Б2» (*Рис. 1* и *Рис. 3*) производить в следующей последовательности:

- извлечь шпонки 1;
- отвернуть болты 21 и снять кожух 18;
- вынуть кольцо пружинное 17 и снять вентилятор 15 (при помощи съемника);
- извлечь шпонку 16;
- отвернуть винты 12 (крепящие щиты 3 и 13) и винты 14 (крепящие крышку 11);
- снять щит подшипниковый 13 (со стороны вентилятора).
- вынуть ротор 10 (вместе с подшипниками 20, 24, крышками 5, 11 и щитом 3), не повредив лобовые части статора 9;
- отвернуть болты 2 и снять с ротора щит подшипниковый 3 и пружину невинтовую 25;
- снять подшипники 20, 24 (при необходимости) с помощью съемника с зацепом за внутренние кольца, предварительно вынув кольцо 19.

5.1.2 Разборку двигателей исполнения «Б1» (*Рис. 2*) производить в последовательности изложенной в 5.1.1, но перед извлечением ротора 10 из статора 9, необходимо:

- отвернуть винты 2 (крепящие крышку 5);
- снять с подшипника 24 щит 3 и пружину 25;
- вывернуть термопреобразователи 26 из крышек 5 и 11 и привязать их к лобовым частям обмотки статора 9 (для исключения повреждений).

5.1.3 Сборку двигателей производить в последовательности, обратной разборке.

Насадку подшипников на вал (до упора в торцы заплечика) рекомендуется производить в нагретом состоянии (до 90 - 100°С) при помощи монтажных втулок из мягкого материала (медь, латунь и т.п.).

Монтаж подшипников без нагрева необходимо производить с помощью специальных приспособлений (гидравлический, винтовой пресс) без перекоса кольца относительно посадочной поверхности вала. Усилие напрессовки не должно передаваться через тела качения.

После окончания сборки проверить сопротивление изоляции обмоток, датчиков и нагревателей относительно корпуса и между обмотками, а также легкость вращения ротора.

5. РАЗБОРКА И СБОРКА

5.2 Разборка и сборка коробки выводов

5.2.1 Разборку коробки выводов (**Рис. 4-6**) производить в следующей последовательности:

- отвернуть болты 1 и снять крышку 11;
- отвернуть болты 22 и 29 и снять муфты нажимные 21 и 19;
- извлечь из муфты кабельной 12 кольца уплотнительные 14 и 17 с заглушками 15 и 18;
- отвернуть болты 30 и снять муфту кабельную 12 (с фланцем 20);
- отвернуть болты 31 и снять корпус 28;
- отвернуть и снять крепеж 3, 4, перемычки 5 (с изоляторов 2), 9, 10 (с изоляторов 8);
- отвернуть винты 6 (**Рис. 1**), осторожно (не повредив вывода статора, датчиков и подогревателей) поднять и установить на патрубок статора 9 основание корпуса 23 с изоляторами 2 и 8;
- вынуть шплинты 25, 26, снять крепеж 4 и выводные концы обмотки статора (со шпилек изоляторов 2), а также крепеж 24 и выводные концы датчиков и подогревателей (со шпилек изоляторов 8);
- снять основание корпуса 23 со статора, отвернуть контргайки 6, 7 и вывернуть изоляторы 2, 8 (при необходимости).

Разборку коробки выводов с резьбовыми кабельными вводами (Приложение Д) производить в следующей последовательности:

- отвернуть болты 1 и снять крышку 11;
- отвернуть вводы кабельные поз. 32, 33 (при необходимости);
- отвернуть болты 31 и снять корпус 28;
- остальное согласно разборке коробки выводов (Рис. 4-6).

5.2.2 Сборку коробки выводов производить в последовательности, обратной разборке.

Монтаж резьбовых кабельных вводов производить в соответствии с требованиями ПИНО.687153.002-02 РЭ. При монтаже резьбовых кабельных вводов поз. 32, 33 на корпус 28 резьбовые соединения «Взрыв» (**Приложение Г**) с целью предотвращения от самоотвинчивания необходимо стопорить анаэробным контролочным средством средней прочности (например «Rite Lok TL-43») с моментом затяжки вводов, Нм: 180-200 для М50 и 110-130 для М25.

При монтаже и демонтаже резьбовых кабельных вводов необходимо использовать исправные и правильно подобранные инструменты во избежание повреждения их поверхностей.

С целью предотвращения повреждения резьбы на элементах резьбового кабельного ввода монтаж необходимо производить осторожно, не прилагая излишних усилий.

6. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ МОНТАЖЕ, РЕМОНТЕ И ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

При монтаже, ремонте и техническом обслуживании должны выполняться требования ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 51330.18, ГОСТ Р 52350.14, ГОСТ Р 52350.17, ГОСТ Р 52350.19, ПУЭ (гл. 7.3), ПТЭЭП (гл. 3.4), «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016, РД153-34.0-03.150), РД 16 407, «Правил применения технических устройств на опасных производственных объектах», ПИНО.687153.002-02 РЭ.

Необходимо тщательно оберегать от повреждений взрывозащитные поверхности, при сборке необходимо проконтролировать взрывозащитные параметры, указанные на чертеже средств взрывозащиты (*Приложения А и Г*) и обозначенные надписью «Взрыв».

Диаметральные зазоры определяются как разность диаметров сопрягаемых деталей взрывонепроницаемой оболочки – причем, для вычислений необходимо брать минимальное значение меньшей сопрягаемой поверхности (например, станины) и максимальное значение большей сопрягаемой поверхности (например, щита).

Взрывозащитные поверхности должны быть смазаны смазкой, на них не должно быть царапин, трещин, вмятин и других дефектов. Особое внимание необходимо обратить на целостность изоляционного материала проходных зажимов и отсутствие на их поверхностях трещин и выкрашиваний, а также надежность крепления проходных зажимов и крепление проводов к контактному шпилькам.

Необходимо проверить состояние уплотнительных колец кабельных вводов. Дефектное кольцо должно быть заменено новым, заводского изготовления. При необходимости заменить резьбовой кабельный ввод.

Необходимо обратить внимание на наличие всех крепежных деталей. Крепежные детали должны быть завинчены на всю длину. Затяжка резьбовых соединений должна быть равномерной с крутящими моментами согласно *Приложения А (Таблица 1) и Приложения Г* (для резьбовых кабельных вводов).

Для обеспечения безопасности эксплуатации двигателей после маркировки взрывозащиты предусмотрен знак «Х», который означает специальные условия эксплуатации, а именно – Потребитель должен при установке двигателя предусмотреть (кроме трубной подводки кабеля) дополнительные меры по закреплению кабеля.

7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Двигатели до установки в эксплуатацию должны храниться законсервированными в закрытых помещениях или под навесом при температуре окружающего воздуха от + 50 °С до - 50 °С и относительной влажности 95 % при + 25 °С.

Срок хранения – 1 год.

После указанного срока двигатели, хранящиеся на складе, следует проверить и при необходимости переконсервировать.

7.2 Погрузка, транспортирование и разгрузка должны обеспечивать сохранность двигателя.

При погрузке и разгрузке двигателей использовать рым-болты 8 (*Рис. 1*).

Транспортирование двигателей осуществляется в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения 5 для двигателей исполнения У и УХЛ, по группе 6 – для исполнения Т по ГОСТ 15150, по воздействиям механических факторов – по группе С ГОСТ 23216.

Двигатели допускается перевозить любым видом крытого транспорта и на любые расстояния.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Утилизация

Вышедшие из строя двигатели не представляют опасности для здоровья человека и окружающей среды.

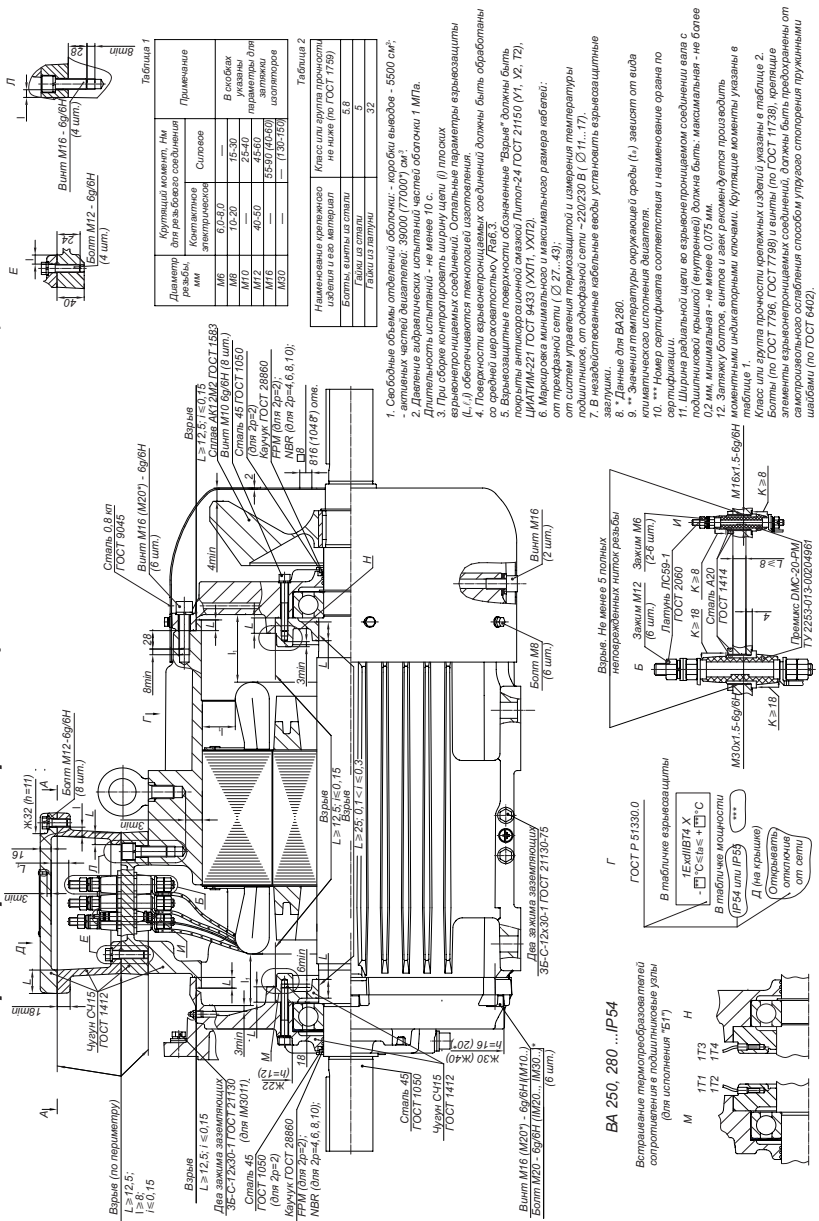
Материалы, из которых изготовлены детали двигателя (чугун, сталь, медь, алюминий), поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению потребителя.

Детали двигателя, изготовленные с применением пластмассы, изоляционные материалы могут быть захоронены.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250, 280

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) чертеж средств взрывозащиты двигателей ВА250, 280 ... IP54

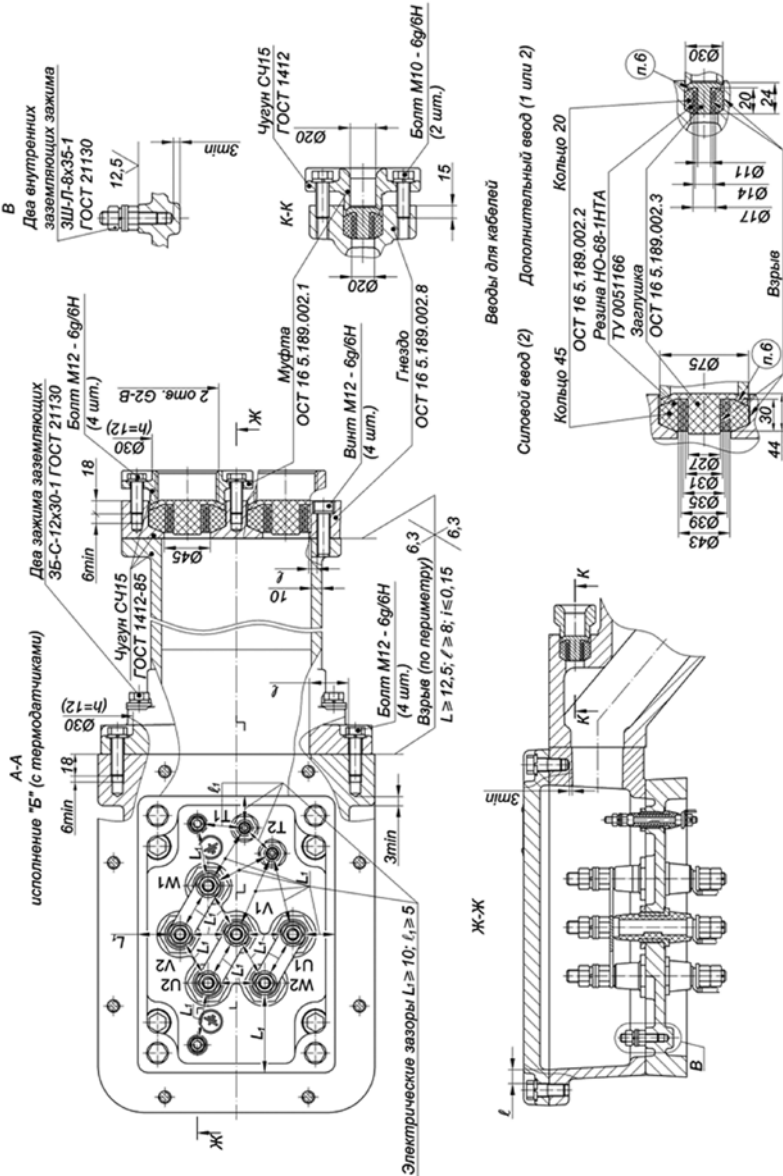


СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250, 280

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Коробка выводов двигателя исполнения «Б» (с термодатчиком) в состоянии поставки (соединение в «Δ»)

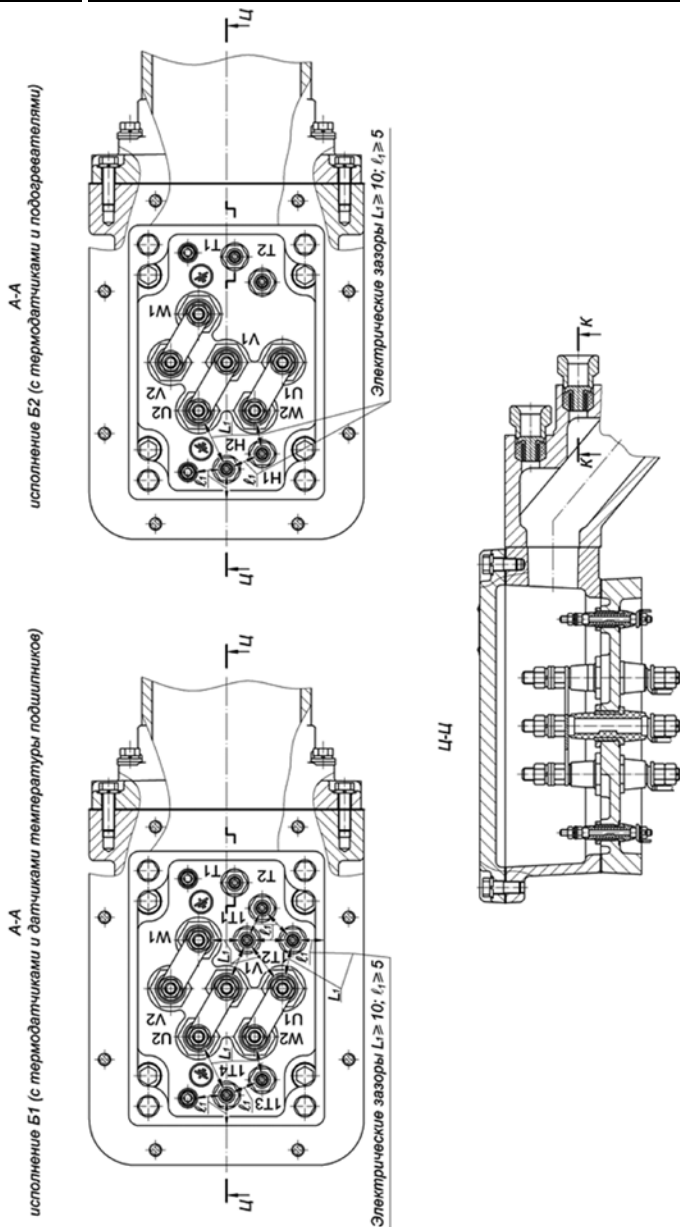


ПРИЛОЖЕНИЕ А

СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250, 280

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Коробка выводов двигателя исполнения «Б1» и «Б2» в состоянии поставки (соединение в «Δ»)



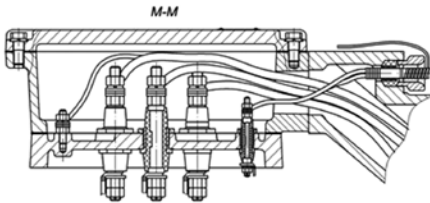
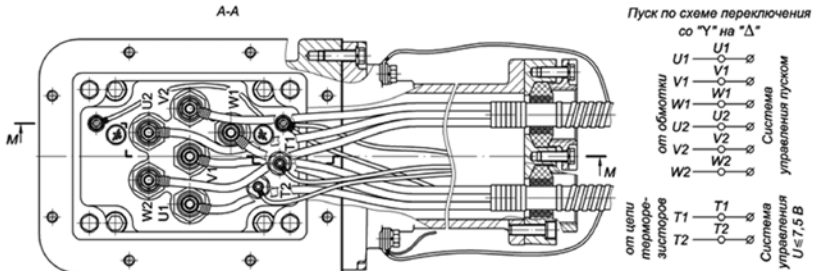
Остальное см. А-А и Ж-Ж исполнение «Б»

СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250, 280

ПРИЛОЖЕНИЕ А

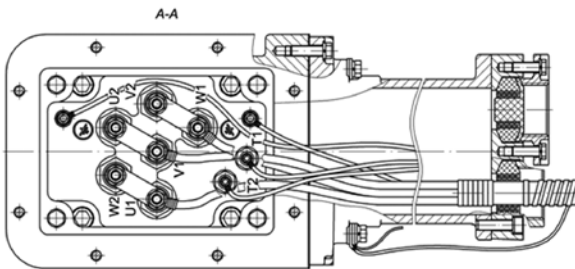
ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Схемы подключения двигателя исполнения «Б» (с термодатчиками)

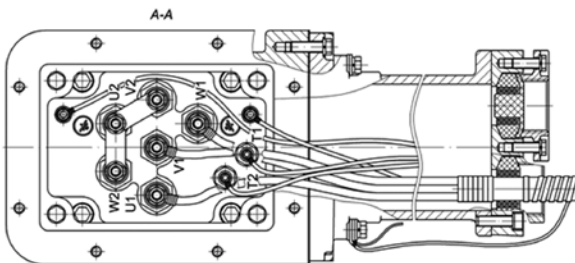


Максимальное сечение одной жилы, мм², многожильного силового кабеля по ГОСТ 16442 (диаметр входного отверстия муфты, мм)

Число полюсов 2р			
2 и 4	6 и 8	2 и 4	6 и 8
Схема соединений			
Δ		Y	
70 (39)	35 (31)	16 (27)	



Соединение в "Δ"



Соединение в "Y"

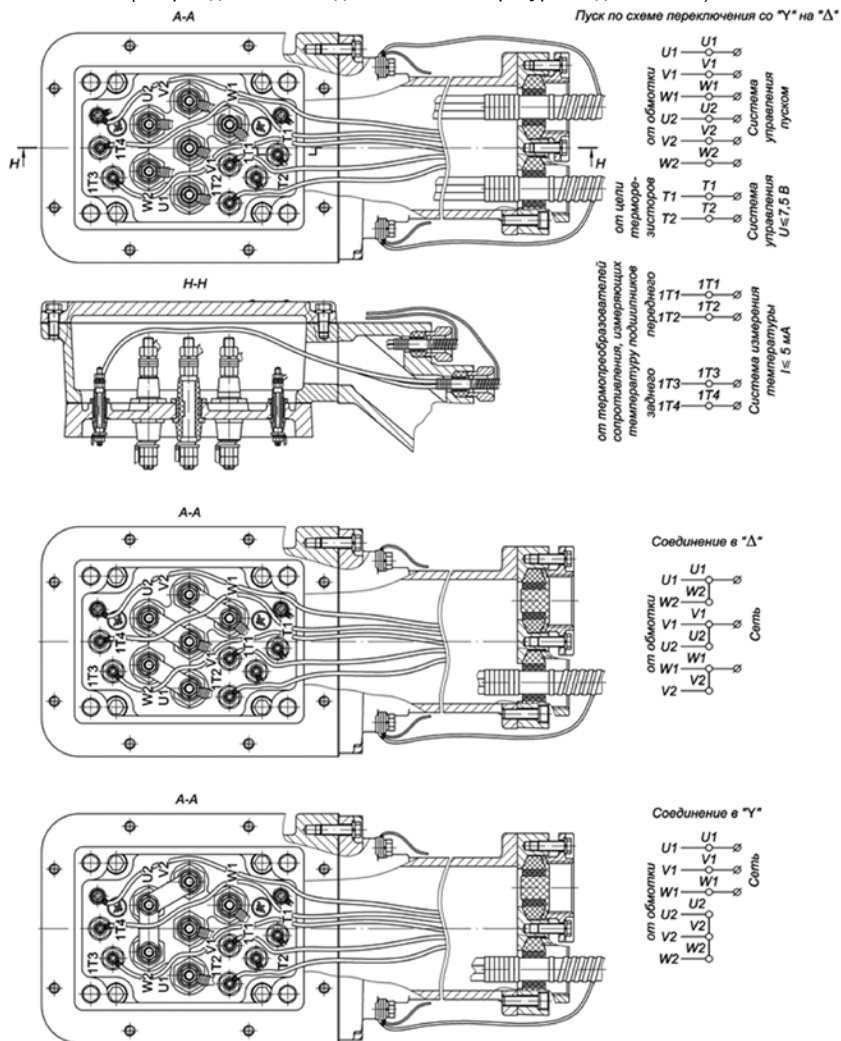


ПРИЛОЖЕНИЕ А

СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250, 280

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Схемы подключения двигателя исполнения «Б1»
(с термодатчиками и датчиками температуры подшипников)



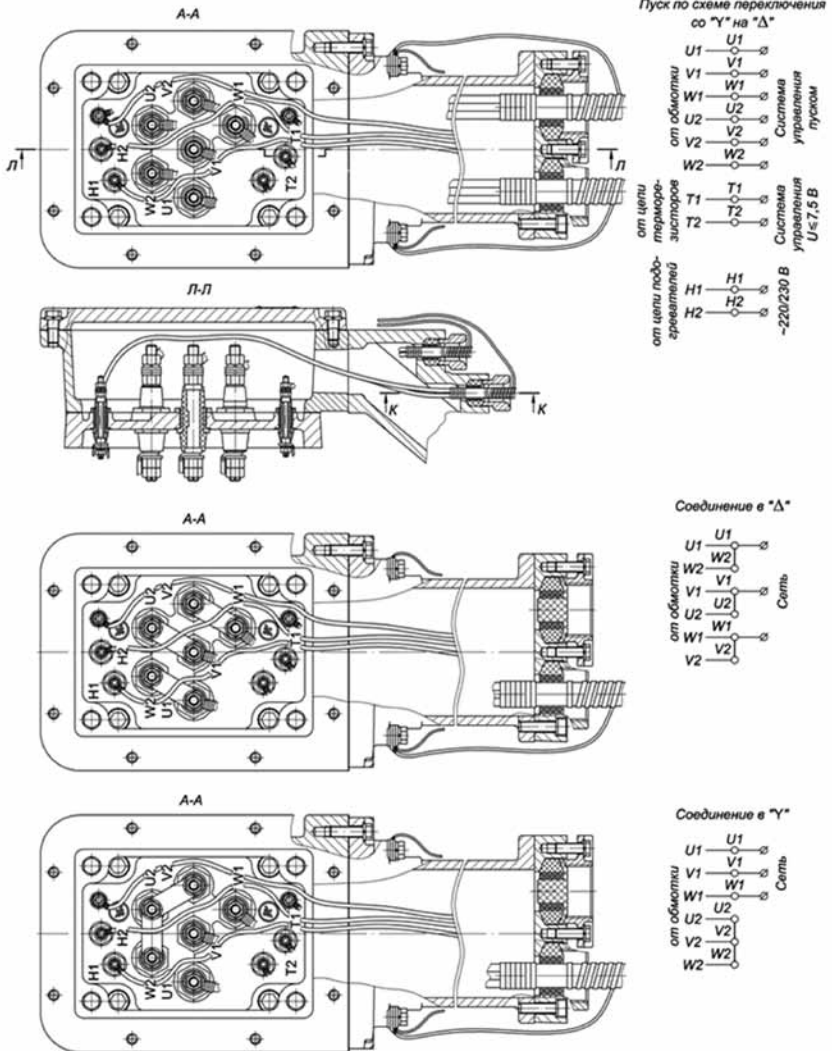
Остальное см. А-А и М-М (схемы подключения двигателя исполнения "Б")

СРЕДСТВА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250, 280

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Схемы подключения двигателя исполнения «Б2» (с термодатчиками и подогревателями)



Остальное см. А-А и М-М (схемы подключения двигателя исполнения "Б")

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250, 280

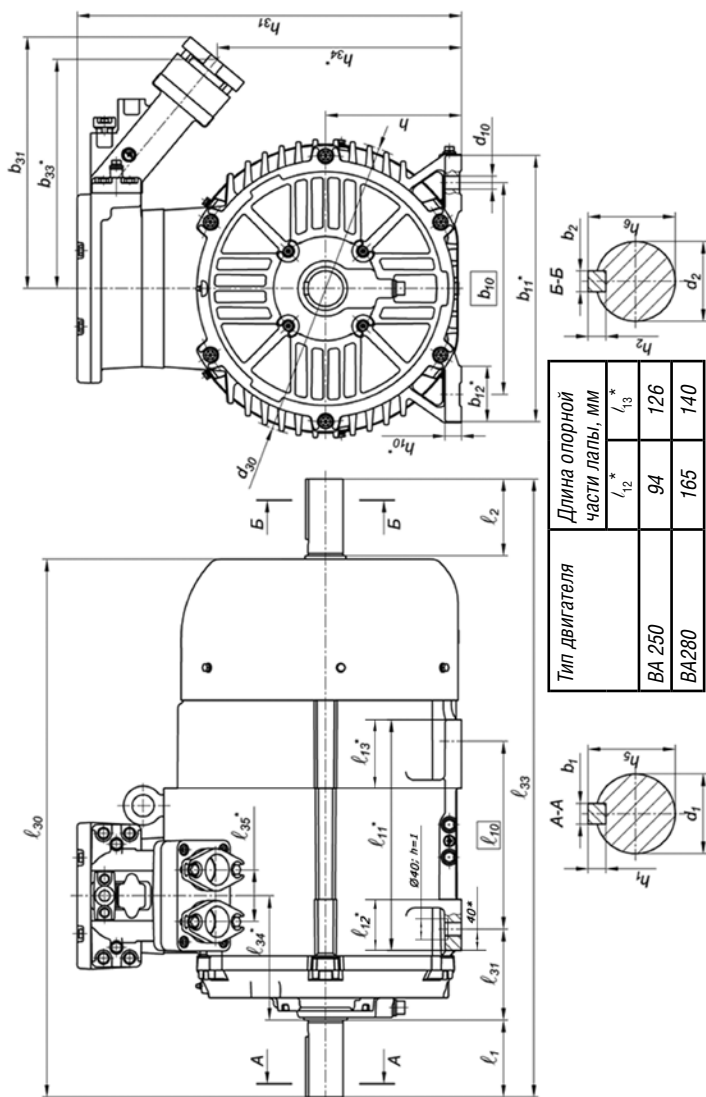


Рис. Б.1

Монтажное исполнение ИМ1001, ИМ1002

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

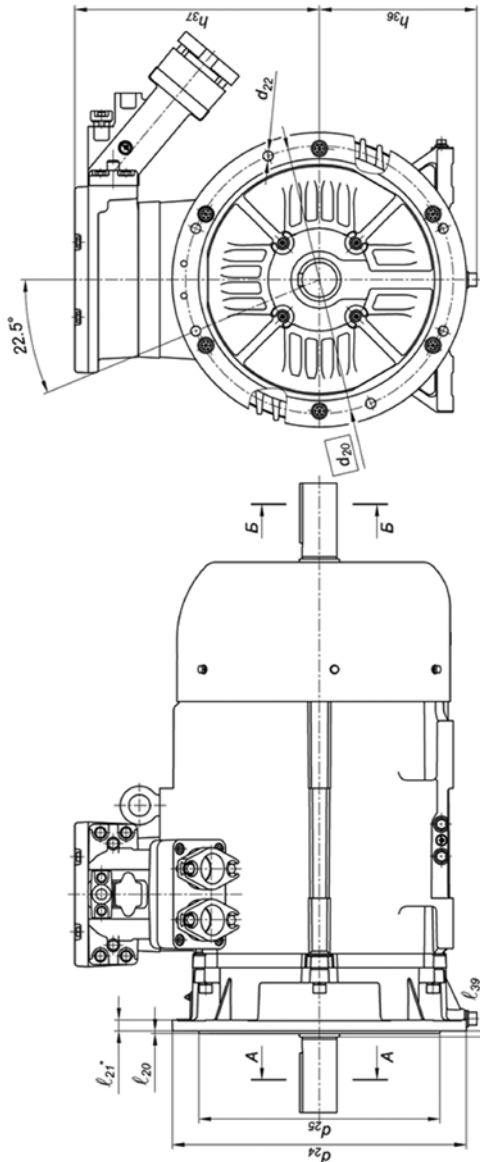


Рис. Б.2
Монтажное исполнение IM2001, IM2002
Остальное см. Рис. Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250

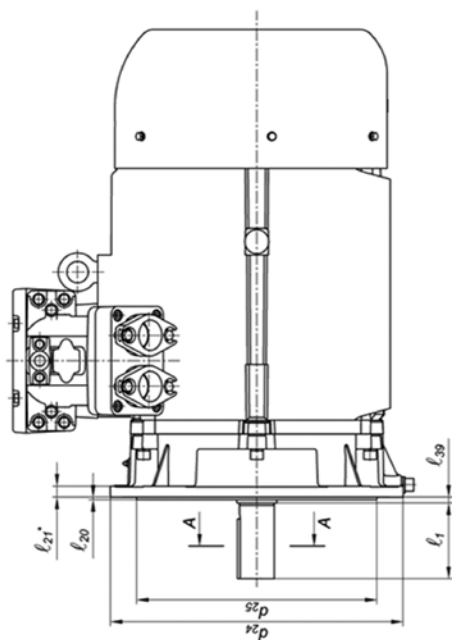
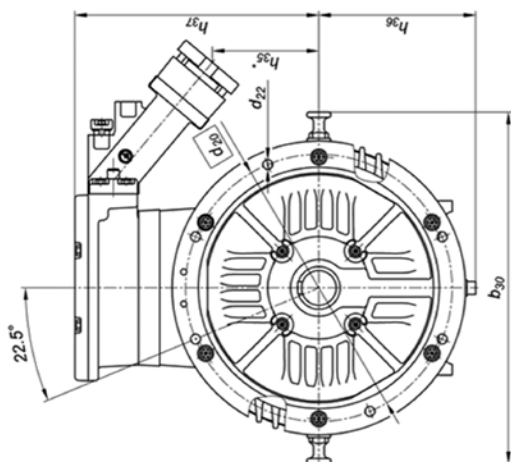


Рис. Б.3
Монтажное исполнение ИМ3011
Остальное см. Рис. Б.1

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА250**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и массы двигателей в соответствии с Рис. Б.1, Б.2, Б.3

Типоразмер двигателя	Монтажное исполнение	Габаритные размеры ^{***} , не более										Установочные и присоединительные размеры ^{***} , мм										
		l_{30} (L)	l_{33} (LC)	b_{30}	b_{31} (AD)	b_{31} (HD)	h_{36}	h_{37}	d_{24} (P)	d_{30} (AC)	l_1 (E)	l_2 (EA)	l_{10} (B)	l_{11}^* (BB)	l_{20} (T)	l_{21}^* (LA)	l_{31} (C)	l_{34}^*	l_{35}^*	l_{38} (R)	b_1 (F)	b_2 (FA)
BA250S2	IM1...	—	1135	—	—	710	—	—	—	—	140	311	425	—	—	—	168	—	—	—	18	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	18
	IM3...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BA250M2	IM1...	—	1135	—	—	710	—	—	—	—	140	349	425	—	—	—	168	—	—	—	18	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
	IM3...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BA250S4	IM1...	—	1135	—	—	710	—	—	—	—	140	311	425	—	—	—	168	—	—	—	20	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
	IM3...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BA250M4	IM1...	—	1135	—	—	710	—	—	—	—	140	349	425	—	—	—	168	—	—	—	20	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
	IM3...	—	—	—	—	—	295	460	550	140	—	—	—	5	20,5	—	—	—	—	—	—	—
BA250S6	IM1...	990	1135	—	465	710	—	—	—	—	140	311	425	—	—	—	168	—	—	—	20	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
	IM3...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BA250M6	IM1...	—	1135	—	—	710	—	—	—	—	140	349	425	—	—	—	168	—	—	—	20	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
	IM3...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BA250S8	IM1...	—	1135	—	—	710	—	—	—	—	140	311	425	—	—	—	168	—	—	—	20	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
	IM3...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BA250M8	IM1...	—	1135	—	—	710	—	—	—	—	140	349	425	—	—	—	168	—	—	—	20	—
	IM2...	—	—	665	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
	IM3...	—	—	—	—	—	295	460	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА250, 280**

Таблица Б.1 (Продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и массы двигателей в соответствии с Рис. Б.1, Б.2, Б.3

Типоразмер двигателя	Монтажное исполнение	Установочные и присоединительные размеры**, мм																Масса, кг				
		b ₁₀ (A)	b* ₁₁ (AB)	b* ₁₂ (AA)	b* ₃₃	h	h ₁ (GD)	h ₁	h ₂ (GF)	h ₅ (GA)	h ₆ (GC)	h ₁₀ (HA)	h* ₃₄	h* ₃₅	d ₁ (D)	d ₂ (DA)	d ₁₀ (K)		d ₂₀ (M)	d ₂₂ (S)	d ₂₅ (N)	
ВА250S2	IM1...	406	490	100		250			11		69	30	450	—		65	24					615
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	200	—		—		500	18,5	450	—	640
	IM3...	—	—	—		—	11		—		—	—	—	—	65	—		—	—	—	—	625
ВА250M2	IM1...	406	490	100		250			11		69	30	450	—		65	24					645
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	—	—		—		500	18,5	450	—	670
	IM3...	—	—	—		—			—		—	—	200	—		—		—	—	—	—	655
ВА250S4	IM1...	406	490	100		250			12		74,5	30	450	—		70	24					625
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	—	—		—		500	18,5	450	—	650
	IM3...	—	—	—		—			—		—	—	200	—		—		—	—	—	—	635
ВА250M4	IM1...	406	490	100		250			12		74,5	30	450	—		70	24					665
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	—	—		—		500	18,5	450	—	690
	IM3...	—	—	—		—	420		—		—	—	200	—		—		—	—	—	—	675
ВА250S6	IM1...	406	490	100		250			12		74,5	30	450	—		70	24					575
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	—	—		—		500	18,5	450	—	600
	IM3...	—	—	—		—		12	79,5		—	—	200	—		—		—	—	—	—	585
ВА250M6	IM1...	406	490	100		250			12		74,5	30	450	—		70	24					615
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	200	—		—		500	18,5	450	—	600
	IM3...	—	—	—		—			—		—	—	—	—		—		—	—	—	—	575
ВА250S8	IM1...	406	490	100		250			12		74,5	30	450	—		70	24					600
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	—	—		—		500	18,5	450	—	585
	IM3...	—	—	—		—			—		—	—	200	—		—		—	—	—	—	605
ВА250M8	IM1...	406	490	100		250			12		74,5	30	450	—		70	24					630
	IM2...	—	—	—		—			—		—	—	—	—		—		500	18,5	450	—	615
	IM3...	—	—	—		—			—		—	—	200	—		—		—	—	—	—	615

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА250, 280**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**Таблица Б.1 (Продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и массы двигателей в соответствии с Рис. Б.1, Б.2, Б.3**

Типоразмер двигателя	Монтажное исполнение	Габаритные размеры**, не более										Установочные и присоединительные размеры**, мм										
		l_{35} (L)	l_{33} (LC)	b_{39}	b_{37} (AD)	h_{31} (HD)	h_{35}	h_{37} (P)	d_{34} (AC)	l_1 (E)	l_2 (EA)	l_3^* (B)	l_4^* (BB)	l_5^* (T)	l_6^* (LA)	l_7^* (C)	l_{34}^*	l_{35}^*	l_{33} (R)	b_1 (F)	b_2 (FA)	
BA280S2	IM1...	—	1285	—	780	—	—	—	—	140	140	368	510	—	—	190	—	—	—	—	18	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	20	—	—	—
	IM3...	1140	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	18	—
BA280M2	IM1...	—	1285	—	780	—	—	—	—	140	140	419	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280S4e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	—	140	368	510	—	—	190	—	—	—	—	18	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280M4e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	—	140	419	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	—	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280S6e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	—	140	368	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	625	—	—	—	—	6	23	—	—	0	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280M6e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	170	140	419	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	22	—	—	—
	IM3...	1170	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280S8e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	—	140	368	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280M8e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	—	140	419	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280S10e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	—	140	368	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—
BA280M10e	IM1...	—	1315	—	780	—	—	—	—	—	140	419	510	—	—	190	—	—	—	—	—	—
	IM2...	—	—	750	—	350	500	660	—	—	—	—	—	6	23	—	—	0	—	—	—	—
	IM3...	—	—	—	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА250, 280

Таблица Б.1 (Продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и массы двигателей в соответствии с Рис. Б.1, Б.2, Б.3

Типоразмер двигателя	Монтажное исполнение	Установочные и присоединительные размеры**, мм															Масса, кг				
		b ₁₀ (A)	b ₁ * (AB)	b ₂ * (AA)	b ₃₃	h	h ₁ (GD)	h ₂ (GF)	h ₃ (GA)	h ₄ (GC)	h ₅ * (HA)	h ₃₄ *	h ₃₅ *	d ₁ (D)	d ₂ (DA)	d ₁₀ (K)		d ₂₀ (M)	d ₂₇ (S)	d ₃₅ (N)	
BA280S2	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	855
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	600	24	550	—	890
	IM3...	—	—	—		—	12	—	74,5	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	875
BA280M2	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	600	24	550	—	940
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	975
	IM3...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	—	—	—	—	960
BA280S4e	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	915
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	600	24	550	—	950
	IM3...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	—	—	—	—	935
BA280M4e	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	1090
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	600	24	550	—	1065
	IM3...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	—	—	—	—	1050
BA280S6e	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	885
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	920
	IM3...	—	—	—	420	—		—		—	—	—	240		—	—	600	24	550	—	905
BA280M6e	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	945
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	600	24	550	—	980
	IM3...	—	—	—		—	14	—	85	—	—	—	240		—	—	—	—	—	—	965
BA280S8	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	870
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	600	24	550	—	905
	IM3...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	—	—	—	—	950
BA280M8e	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	965
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	600	24	550	—	1000
	IM3...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	—	—	—	—	985
BA280S10e	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	880
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	600	24	550	—	915
	IM3...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	—	—	—	—	900
BA280M10e	IM1...	457	560	120		280		11		69	30	520	—		65	24	—	—	—	—	935
	IM2...	—	—	—		—		—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	970
	IM3...	—	—	—		—		—		—	—	—	240		—	—	600	24	550	—	955

* - Размеры для справок

** - Обозначения размеров по ГОСТ 4541 (МЭК 60072)

**ВЕДОМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ
(ВАКИ 520209.058) ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВА250, 280 ИСПОЛНЕНИЯ ЧР**
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Обозначение серии преобразователя частоты	Производитель (торговая марка)	Примечание
NXP	VACON	ВА 250, ВА 280 исполнение ЧР
NXC		
NXS		
Combidrive 5		

Примечание:

- 1. Коэффициент гармоник тока преобразователя частоты при номинальной нагрузке K_T (НСФ) $\leq 5\%$ (МЭК 60034 -1, МЭК 60034 -17).**
- 2. В любом режиме преобразователь частоты должен обеспечивать номинальный поток двигателя.**

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (продолжение)

Коробка выводов двигателей исполнений "Б1 ВКТ", "Б1 ВКТ", "Б2 ВКТ", "Б2 ВКБТ"

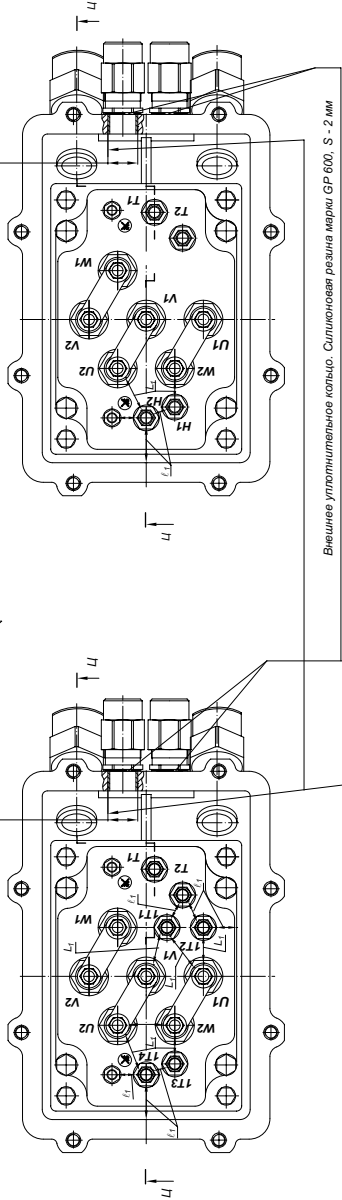
Исполнения "Б1..."

(Исполнения "Б..." с датчиками температуры подшипников)

2 отв. М25 x 1,5 - 6g/ 6H

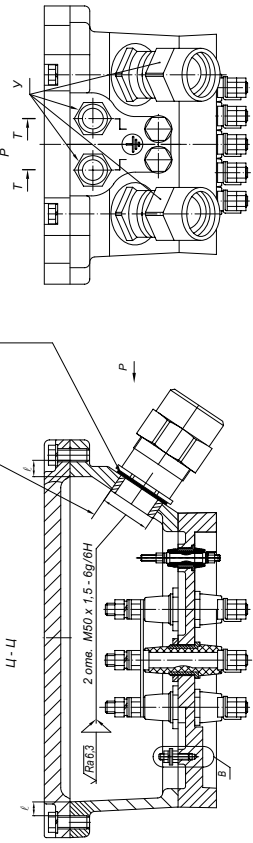
Исполнения "Б2..."

(Исполнения "Б..." с подогревателями)



Ц - Ц Не менее 5 полных непрерывных ниток резьбы М

Варьез

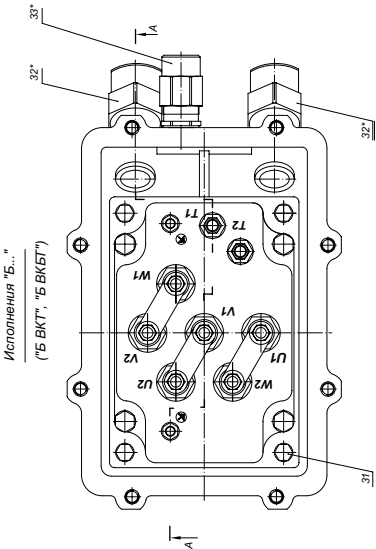


Остальные размеры выводов двигателей исполнения "Б..."

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250

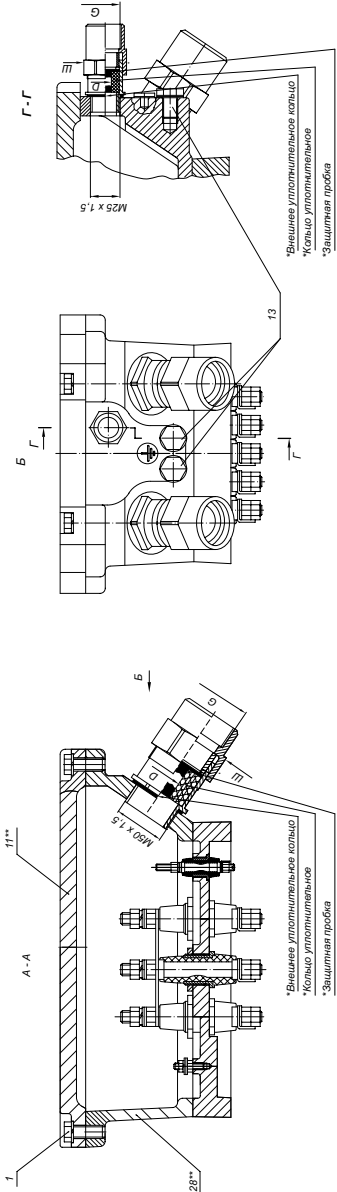
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)
Конструкция коробки выводов двигателей исполнений "ВКТ", "ВКБТ".



*"Эк-комплект" - ввод кабельный поз. 32, 33 комплектуются:
- латунью с антикоррозийным покрытием (для вариантов исполнения кабельной);
- защитной пробкой (для закрытия неиспользуемого кабельного ввода);
- внешним уплотнительным кольцом (прокладкой для уплотнения мест соединения ввода и корпуса 28).
**Корпус поз. 28 и крышка поз. 11 конструктивно выполнены только для двигателей исполнения "ВКТ", "ВКБТ".

Поз.	Обозначение ввода кабельного разъёмного по ПИНО.687153.002ТУ	Тип кабеля, проложен- ное в трубе	Шагдин чедина		Диаметр ввода, мм (без брони)	
			Размер резьбы	Размер ключ		
32	ВК-х-ВЭП 4Г-М2ЖхСГ 1; -В 1,5	Нерончи- рованный	Ш	Ш	D	
			мм	мм	мм	
			1/12	63	22	38
33	ВК-х-ВЭП 4Г-М2ЖхСГ 1; -В 1,5	Нерончи- рованный	3/4	32	11	18
32	ВК-х-ВЭП 2БТ-М2ЖхСГ 1; -В 1,5	Брониро- ванный	1/12	60	22	42
33	ВК-х-ВЭП 2БТ-М2ЖхСГ 1; -В 1,5	Брониро- ванный	3/4	34	11	17

X - материал кабельного ввода:
С - сталь с антикоррозийным покрытием (для "У", "УХП")
Л - латунь с никелевым покрытием (для "У", "УХП")



Остальное см. Рис. 4

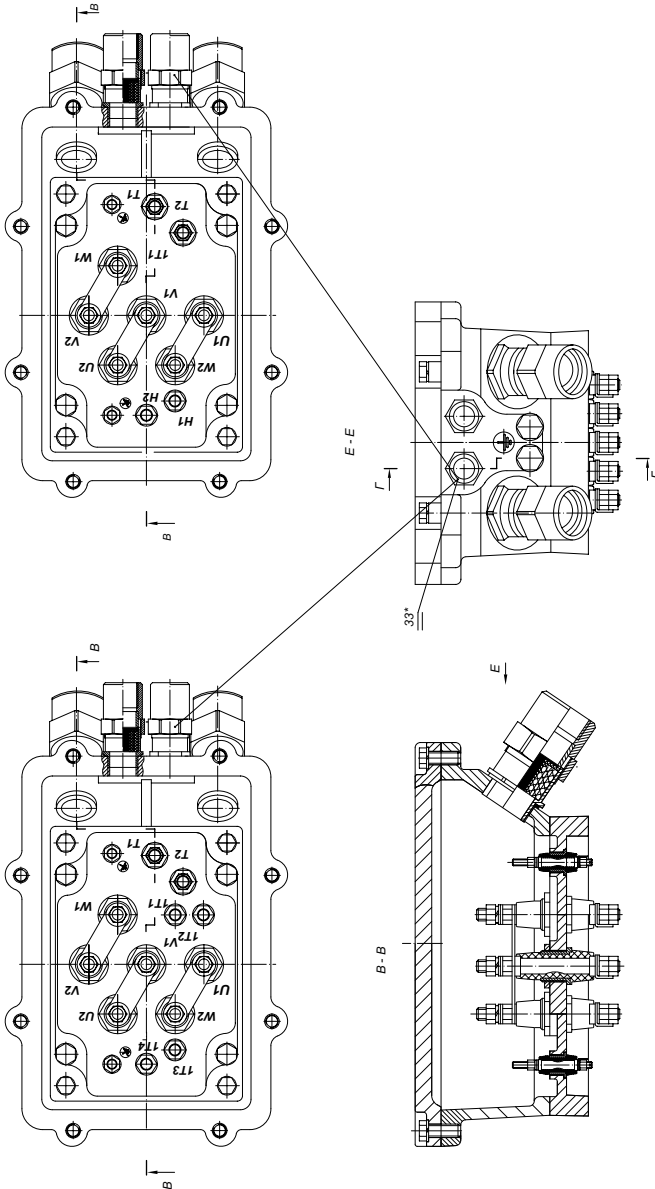
**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250**

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (продолжение)
Конструкция коробки выводов двигателей исполнений "ВКГ" и "ВКБГ"

Исполнение "Б2..."
("Б2ВКГ", "Б2ВКБГ")

Исполнение "Б1..."
("Б1ВКГ", "Б1ВКБГ")

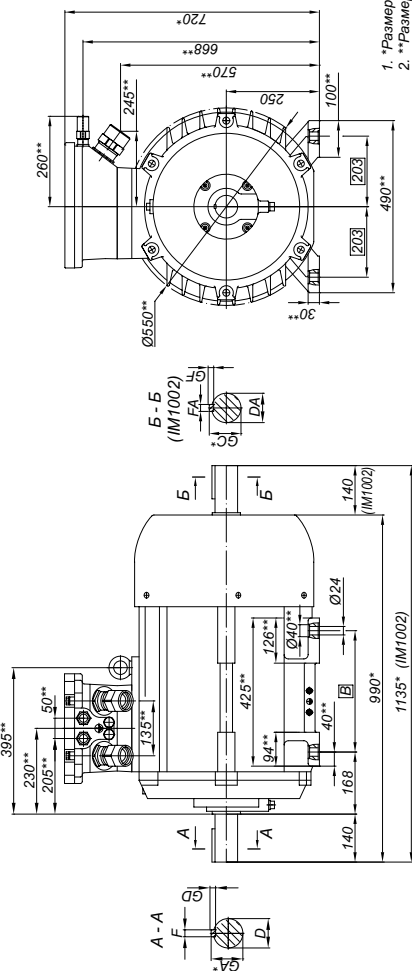


Остальное см. исполнение "Б..." ("БВКГ", "БВКБГ") и Рис. 5.6

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250

Приложение Е (обязательное)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА250... исполнений "ВК1" и "ВКБТ"



1. *Размеры указаны максимальными.
2. **Размеры для справок.

Таблица Е.2

Типоразмер двигателя	Масса, кг	
	IM1001	IM1002
ВА250S2	590	595
ВА250M2	620	625
ВА250S4	600	605
ВА250M4	640	645
ВА250S6,8	550	555
ВА250M6	565	570
ВА250M8	580	585

Рис. Е.1

Таблица Е.1
Размеры в мм

Типоразмер двигателя	Обозначение размеров по МЭК 60072 (по ГОСТ 4541)												
	B (b_{10})	D (d1)	DA (d2)	F (b1)	FA (b2)	GA (h2)	GC (h1)	GD (h1)	GF (h2)	11		12	
ВА250S2	311	65	18	69	11					11		12	
ВА250M2	349					74,5	79,5			11		12	
ВА250S4,6,8	311	75	70	20		74,5	79,5			11		12	
ВА250M4,6,8	349					74,5	79,5			11		12	

Монтажное исполнение IM1001, IM1002

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250**

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Приложение Е (продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА250... исполнениями "ВКТ" и "ВКБТ"

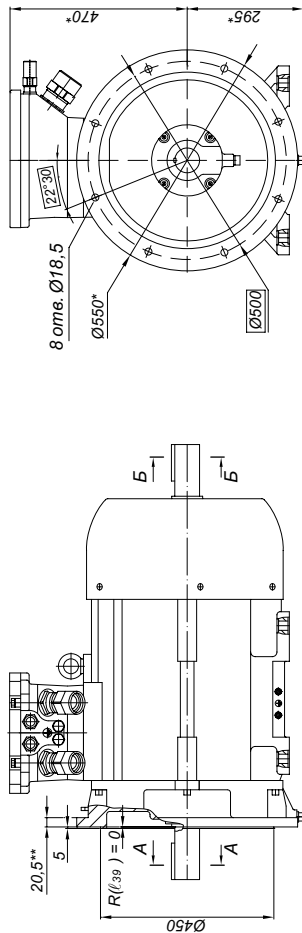


Рис. Е.2

1. *Размеры указаны максимальными.
2. **Размеры для справок.
3. Размер R - расстояние от открытого торца вала крепительного фланца щита до запяточка выступающего конца вала.

Таблица Е.3

Типоразмер двигателя	Масса, кг	
	IM2001	IM2002
ВА250S2	615	620
ВА250M2	645	650
ВА250S4	625	630
ВА250M4	665	670
ВА250S6,8	575	580
ВА250M6	590	595
ВА250M8	605	610

Монтажное исполнение IM2001, IM2002.

Остальное см. Рис. Е.1 и таблицу Е.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250

Приложение Е (продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА250... исполнений "ВКТ" и "ВХБТ"

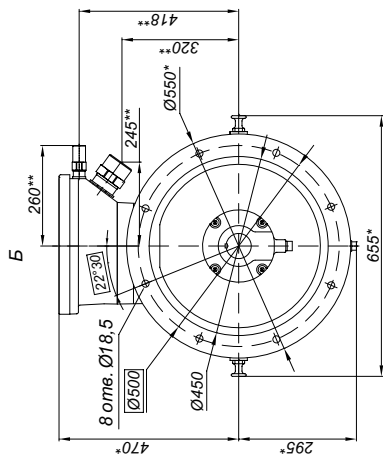


Рис. Е.3

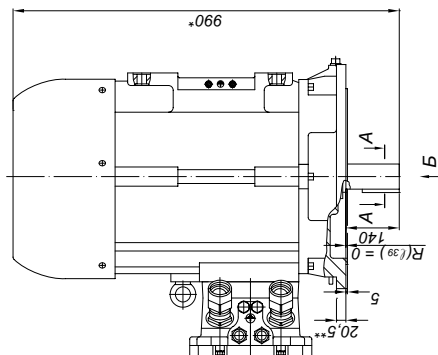


Таблица Е.4

Типоразмер двигателя	Масса, кг
ИМ3011	
ВА 250S2	605
ВА 250M2	635
ВА 250S4	615
ВА 250M4	655
ВА 250S6,8	565
ВА 250M6	580
ВА 250M8	595

1. *Размеры указаны максимальными.

2. **Размеры для справок.

3. Размер R - расстояние от открытого торца вала крепительного фланца щита до заплечика выступающего конца вала.

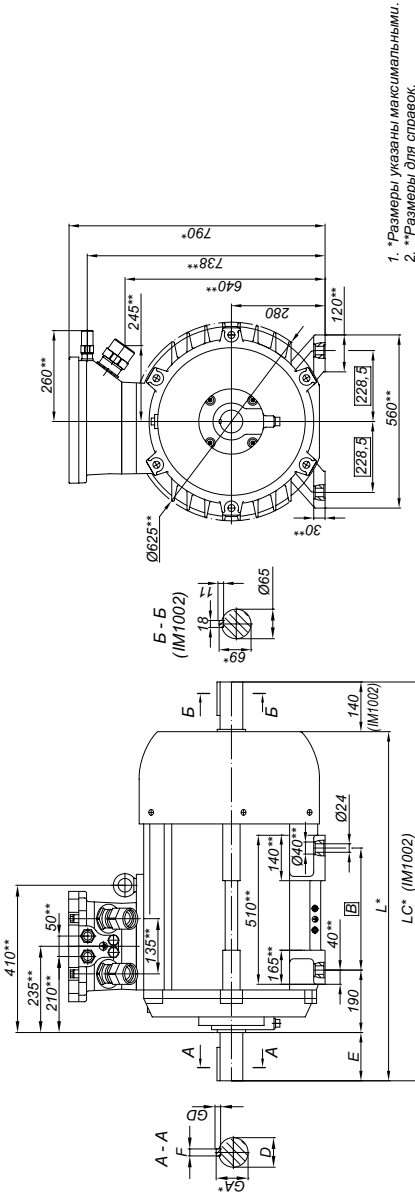
Монтажное исполнение ИМ3011

Остальное см. Рис. Е.1 и таблицу Е.1.

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250**

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Приложение Е (продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА280... исполнений "ВКТ" и "ВКБТ"



1. *Размеры указаны максимальными.
2. **Размеры для справок.

Таблица Е.6

Типоразмер двигателя	Масса, кг
IM1001	830
IM1002	835
ВА280M2	915
ВА280S4e	890
ВА280M4e	1005
ВА280S6e	860
ВА280M6e	920
ВА280S9e	845
ВА280M8e	940
ВА280S810e	855
ВА280M10e	910
915	915

Рис. Е.4

Размеры в мм

Типоразмер двигателя	Обозначение размеров по МЭК 60072 (по ГОСТ 4541)										
	B (r10)	L (r30)	LC (r1)	E (r1)	D (d1)	F (br)	GA (rs)	GD (r1)	F (br)	GA (rs)	GD (r1)
ВА280S2	368	1140	1285	140	70	20	74,5	12			
ВА280M2	419										
ВА280S4e, S6e, S8e, S10e	368										
ВА280M4e, M6e, M8e, M10e	419	1170	1315	170	80	22	85	14			

Монтажное исполнение IM1001, IM1002.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250

Приложение Е (продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА280... исполнений "ВКТ" и "ВКБТ"

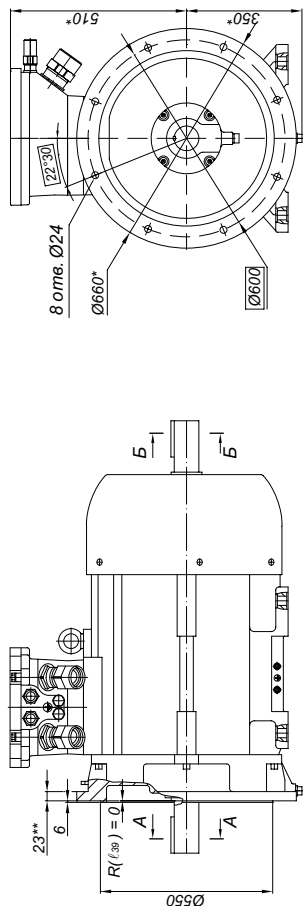


Рис. Е.5

1. *Размеры указаны максимальными.
2. **Размеры для справок.
3. Размер R - расстояние от опорного торца вала крепительного фланца щита до запячка выступающего конца вала.

Таблица Е.7

Типоразмер двигателя	Масса, кг	
	IM2001	IM2002
ВА280 S2	865	870
ВА280 M2	950	955
ВА280 S4e	925	930
ВА280 M4e	1040	1045
ВА280 S6e	895	900
ВА280 M6e	955	960
ВА280 S8e	880	885
ВА280 M8e	975	980
ВА280 S8,10e	890	895
ВА280 M10e	945	950

Монтажное исполнение IM2001, IM2002.

Остальное см. Рис. Е.4 и таблицу Е.5.

**ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ВА 250**

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Приложение Е (продолжение)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей ВА280... исполнениями "ВКТ" и "ВКБТ"

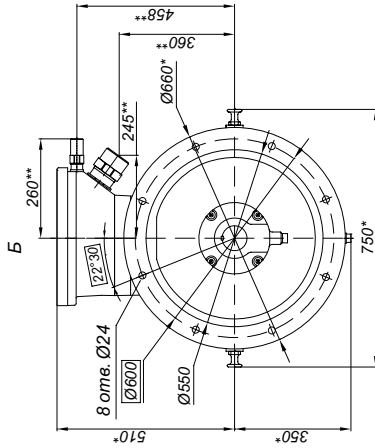


Рис. Е.6

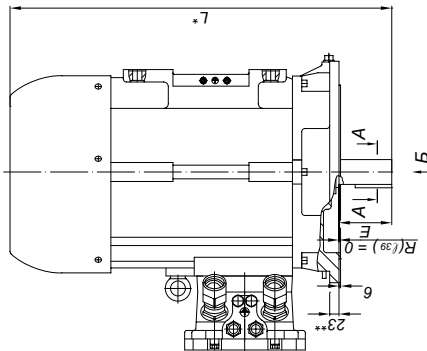


Таблица Е.8

Типоразмер двигателя	L (L ₃₀) мм	E (E ₁) мм	Масса, кг
ВА280 S2	1140	140	855
ВА280 M2			940
ВА280 S4e			915
ВА280 M4e			1030
ВА280 S6e			885
ВА280 M6e	1170	170	945
ВА280 S8e			970
ВА280 M8e			965
ВА280 S8,10e			880
ВА280 M10e			935

- *Размеры указаны максимальными.
- **Размеры для справок.
- РазмерR - расстояние от опорного торца вала крепительного фланца щита до запялка выступающего конца вала.

Монтажное исполнение IM3011

Остальное см. Рис. Е.4 и таблицу Е.5.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, <i>Приложения</i>
ГОСТ 1050-88	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 1412-85	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 1414-75	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 1583-93	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 1759-87	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 2060-90	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 2479-79	1.2.6
ГОСТ 3189-89	1.4
ГОСТ 4541-70	<i>Приложения Б, Е</i>
ГОСТ 6402-70	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 7796-70	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 7798-70	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 8592-79	1.2.9
ГОСТ 8865-93	1.4
ГОСТ 9045-93	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 9433-80	<i>3.6; Приложение А</i>
ГОСТ 11738-84	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 14254-96	1.2.7; 1.5
ГОСТ 15150-69	1.1.5; 7.2
ГОСТ 16442-80	<i>Приложение А</i>
ГОСТ 17494-87	1.2.7; 1.5
ГОСТ 21130-75	<i>1.5; Приложение А</i>
ГОСТ 21150-87	<i>3.6; Приложение А</i>
ГОСТ 23216-78	7.2
ГОСТ 27888-88	1.4
ГОСТ 28860-90	<i>Приложение А</i>
ГОСТ Р 51330.0-99	1. Описание двигателей; 1.1.3; 1.1.5; 1.5; <i>Приложение А</i>
ГОСТ Р 51330.1-99	1. Описание двигателей; 1.1.3; 1.2.5; 1.5;
ГОСТ Р 51330.5-99	1. Описание двигателей; 1.1.1
ГОСТ Р 51330.8-99	1.1.3
ГОСТ Р 51330.11-99	1. Описание двигателей; 1.1.1
ГОСТ Р 51330.13-99	1. Описание двигателей; 1.1.1; 1.5; 2.1; 2.2.1; 2.2.3; 6;
ГОСТ Р 51330.16-99	2.1; 3.1; 6; 4.2; 4.3
ГОСТ Р 51330.18-99	4.2; 4.3; 4.6; 6
ГОСТ Р 51677-2000	1.1.5
ГОСТ Р 52350.14 - 2006	1. Описание двигателей; 1.1.1; 1.5; 2.2.1; 6
ГОСТ Р 52350.17 - 2006	2.1; 3.1; 4.2; 4.3; 6;
ГОСТ Р 52350.19 - 2006	4.2; 4.3; 4.6; 6

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, <i>Приложения</i>
ГОСТ Р 52776 – 2007	1. Описание двигателей; 1.1.2
ГОСТ Р МЭК 60034-14- 2008	1. 2. 4
ПУЭ-86	1. Описание двигателей; 1.1.1; 2.1; 2.2.1; 2.2.3; 6
ПТЭЭП	1. Описание двигателей; 2.1; 2.2.1; 3.1; 4.3; 6
ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00	1. Описание двигателей; 2.1; 4.3; 6
ТУ 2253-013-00204961-01	Приложение А
ТУ 4211-004-46526536-02	1.4
ТУ 2541-001-48423543-99	<i>Приложение Г</i>
ОСТ 11-498-79	<i>Приложение Г</i>
ОСТ 16 5.189.002.0-75	1.1.5
ОСТ 16 5.189.002.1-75	<i>Приложение А</i>
ОСТ 16 5.189.002.2-75	<i>Приложение А</i>
ОСТ 16 5.189.002.3-75	<i>Приложение А</i>
ОСТ 16 5.189.002.8-75	<i>Приложение А</i>
РД 16 407-2000	4.2; 4.6; 6
ТУ 0051166-98	<i>Приложение А</i>
ПИНЮ.687153.002-02 РЗ	1. Описание двигателей; 1.3.1; 2.2.4; 5.2.2; 6
ПИНЮ.687153.002ТУ	1.1.5; 1.5; <i>Приложения Г, Д</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				

Концерн «РУСЭЛПРОМ» объединяет:

- **«Владимирский электромоторный завод» г. Владимир**
Ведущий российский производитель асинхронных двигателей с диапазоном мощностей от 4 до 315 кВт.
- **«Научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт электромашиностроения» (НИПТИЭМ) г. Владимир**
Производит электродвигатели специального исполнения с высотой вращения от 56 до 355 мм, частотно-регулируемый электропривод.
- **«Ленинградский электромашиностроительный завод» г. Санкт-Петербург**
Производит синхронные и асинхронные электрические машины мощностью от 100 до 12 000 кВт общепромышленного и специального исполнения, синхронные генераторы, гидрогенераторы для малых ГЭС, турбогенераторы мощностью от 1 000 до 220 000 кВт.
- **«Сафоновский электромашиностроительный завод» г. Сафонов, Смоленская область**
Проектирует и производит синхронные и асинхронные электродвигатели мощностью от 30 до 2 000кВт, синхронные генераторы мощностью от 125 до 1 400 кВт.
- **Инженерный центр «РУСЭЛПРОМ» г. Екатеринбург**
Проектирует, осуществляет шефмонтаж и сдачу в эксплуатацию специальных электродвигателей, гидрогенераторов в широком диапазоне мощностей и частот вращения, от гидрогенераторов для малых ГЭС до крупных уникальных мощностью 600 МВт.
- **«РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ» г. Санкт-Петербург**
Проектирует и производит статические и бесщеточные системы возбуждения для синхронных двигателей. Комплектует системами вновь вводимые синхронные машины, производит замену физически и морально устаревших систем возбуждения на современные цифровые.

РУСЭЛПРОМ
РОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНЦЕРН

ФИЛИАЛ Г.ВЛАДИМИР

600009, Россия, г. Владимир
ул. Электrozаводская, 5
Тел./факс: +7 (4922) 33-21-20
E-mail: smis@vemp.ru www.vemp.ru