



Служба маркетинга и сбыта:
Служба качества:

тел/факс (+375 222) 23-31-92
телефон (+375 222) 23-30-00
E-mail: eldvig@mogilev.by

ДВИГАТЕЛИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ АСИНХРОННЫЕ 4ВР, 4ВС

Руководство по эксплуатации ГВИЕ. 525326.018 РЗ

В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей, повышающей их надежность и улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены изменения не касающиеся взрывозащиты, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Двигатели в соответствии с маркировкой взрывозащиты могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) и другим документам, регламентирующим установку электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Расшифровка условного обозначения двигателей:

4ВР – обозначение серии с установочными размерами по РС3031;

4ВС – обозначение серии с установочными размерами по нормам CENELEC;

63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, 160 – габарит (высота оси вращения, мм);

S, L, M – установочный размер по длине корпуса;

A, B – обозначение длины магнитопровода статора (первая длина – A, вторая длина – B);

2, 4, 6, 8 – число полюсов;

У2, У3, У5 – вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ15150-69.

1.2 Технические характеристики

Номинальные значения климатических факторов внешней среды для соответствующих климатических исполнений по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, при этом:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающей среды от 233 К (-40°C) до 313 К (+40°C);
- относительная влажность до 80% при температуре 293 К (20°C);
- окружающая среда взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, вредно влияющих на металл и изоляцию, не насыщенная водяными парами и токопроводящей пылью;
- номинальный режим работы – S1 по ГОСТ 183-74;
- степень защиты – IP54 по ГОСТ 17494-87;
- способ охлаждения двигателей – ICA0141 по ГОСТ 20459-87.

Двигатели изготавливаются для работы от сети переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Виды конструктивного исполнения по способу монтажа – IM1081 (IM1082), IM2081 (IM2082), IM3081 (IM3082) по ГОСТ 2479-79.

Основные технические характеристики двигателей указаны в таблице 1, при этом:

M_{пуск} / M_{ном} – отношение пускового вращающего момента к номинальному;

M_{max} / M_{ном} – отношение максимального вращающего момента к номинальному;

M_{min} / M_{ном} – отношение минимального вращающего момента к номинальному;

I_{пуск} / I_{ном} – отношение начального пускового тока к номинальному.

1.3 Устройство и работа

Принцип работы двигателя основан на преобразовании электромагнитной энергии вращающегося поля, создаваемого статором, во вращающий момент на валу двигателя.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены на рисунке 1 и в таблицах 2 и 3.

Устройство двигателя, основные сборочные единицы и детали показаны на рисунке 2.

1.4 Маркировка

Маркировка взрывозащиты двигателя – **1ExdelIBT4**.

Тип двигателя, номинальные мощность, напряжение, частота питающей сети и ток, вид климатического исполнения, степень защиты IP, и другие основные технические данные указаны на табличке, установленной на двигателе.

Таблица 1

Типоразмер двигателя	Р, кВт	Синхронная частота вращения	КПД, %	cosφ	Скольже- ние, %	М пуск М ном	М max М ном	М max М ном	М max М ном
4BP63A2; 4BC71A2	0,37	3000	72,0	0,84	9,0	2,2	2,2	1,8	5,0
4BP63B2; 4BC71B2	0,55	3000	75,0	0,81	9,0	2,2	2,2	1,8	5,0
4BP71A2; 4BC80A2	0,75	3000	79,0	0,80	6,0	2,6	2,7	1,6	6,0
4BP71B2; 4BC80B2	1,10	3000	79,5	0,80	6,5	2,2	2,4	1,6	6,0
4BP80A2; 4BC90S2	1,50	3000	82,0	0,85	4,0	2,2	2,6	1,8	6,5
4BP80B2; 4BC90L2	2,20	3000	83,0	0,87	4,5	2,1	2,6	1,8	6,4
4BP90L2; 4BC100L2	3,00	3000	84,5	0,88	4,5	2,3	2,6	1,7	7,0
4BP100S2; 4BC112M2	4,00	3000	87,0	0,88	5,0	2,0	2,4	1,6	7,5
4BP100L2; 4BC112L2	5,50	3000	88,0	0,88	5,0	2,1	2,4	1,6	7,5
4BP112M2; 4BC132S2	7,50	3000	87,5	0,88	3,5	2,0	2,2	1,6	7,5
4BP132M2; 4BC160MA2	11,0	3000	87,5	0,88	3,0	1,6	2,2	1,2	7,5
4BP63A4; 4BC71A4	0,25	1500	65,0	0,67	12,0	2,2	2,2	1,8	5,0
4BP63B4; 4BC71B4	0,37	1500	68,0	0,70	12,0	2,2	2,2	1,8	5,0
4BP71A4; 4BC80A4	0,55	1500	71,0	0,71	9,5	2,3	2,4	1,8	5,0
4BP71B4; 4BC80B4	0,75	1500	72,0	0,75	10,0	2,5	2,6	2,4	5,0
4BP80A4; 4BC90S4	1,10	1500	76,5	0,77	5,5	2,2	2,4	1,7	5,0
4BP80B4; 4BC90L4	1,50	1500	78,5	0,80	6,0	2,2	2,4	1,7	5,3
4BP90L4; 4BC100LA4	2,20	1500	80,0	0,79	5,0	2,0	2,4	2,0	6,0
4BP100S4	3,00	1500	82,0	0,82	6,0	2,0	2,2	1,6	7,0
4BP100L4; 4BC112M4	4,00	1500	85,0	0,84	6,0	2,1	2,4	1,6	7,0
4BP112M4; 4BC132S4	5,50	1500	85,5	0,86	4,7	2,0	2,5	1,6	7,0
4BP132S4	7,50	1500	86,0	0,83	4,0	2,0	2,5	1,6	7,5
4BP132M4; 4BC160M4	11,0	1500	87,5	0,79	3,4	2,4	2,9	2,2	7,5
4BP63A6; 4BC71A6	0,18	1000	56,0	0,62	14,0	2,2	2,2	1,6	4,0
4BP63B6; 4BC71B6	0,25	1000	59,0	0,62	14,0	2,2	2,2	1,6	4,0
4BP71A6; 4BC80A6	0,37	1000	65,0	0,63	9,5	2,1	2,2	1,6	4,5
4BP71B6; 4BC80B6	0,55	1000	69,0	0,68	8,5	1,9	2,2	1,6	4,5
4BP80A6; 4BC90S4	0,75	1000	71,0	0,71	7,5	2,1	2,2	1,6	4,0
4BP80B6; 4BC90L6	1,10	1000	75,0	0,71	7,5	2,2	2,3	1,8	4,5
4BP90L6; 4BC100L6	1,50	1000	76,0	0,70	6,5	2,0	2,3	1,9	5,0
4BP100L6; 4BC112M6	2,20	1000	81,5	0,74	5,5	1,9	2,2	1,6	6,0
4BP112MA6; 4BC132S6	3,00	1000	81,0	0,76	5,0	2,0	2,2	1,6	6,0
4BP112MB6; 4BC132MA6	4,00	1000	82,0	0,81	5,0	2,0	2,2	1,6	6,0
4BP132S6	5,50	1000	85,0	0,80	4,0	2,0	2,2	1,6	7,0
4BP132M6; 4BC160M6	7,50	1000	85,0	0,79	5,0	2,0	2,2	1,6	7,0
4BP71B8; 4BC80B8	0,25	750	58,0	0,60	8,0	1,8	1,9	1,4	4,0
4BP80A8; 4BC90S8	0,37	750	58,0	0,59	10,5	2,0	2,3	1,4	3,5
4BP80B8; 4BC90L8	0,55	750	58,0	0,60	10,5	2,0	2,1	1,4	3,5
4BP90LA8; 4BC100LA8	0,75	750	70,0	0,71	7,0	1,5	2,0	1,5	4,0
4BP90LB8; 4BC100LB8	1,10	750	74,0	0,72	6,0	1,5	2,2	1,5	4,5
4BP100L8; 4BC112M8	1,50	750	76,0	0,75	6,0	1,6	2,0	1,5	3,7
4BP112MA8; 4BC132MA8	2,20	750	76,5	0,71	7,0	1,8	2,2	1,4	6,0
4BP112MB8; 4BC132MB8	3,00	750	79,0	0,74	7,0	1,8	2,2	1,4	6,0
4BP132S8; 4BC160MA8	4,00	750	83,0	0,70	6,0	1,8	2,2	1,4	6,0
4BP132M8; 4BC160MB8	5,50	750	83,0	0,70	6,0	1,8	2,2	1,4	6,0

Примечание – двигатели 4BP63, 4BP71, 4BP80, 4BC71, 4BC80, 4BC90 – в стадии освоения.

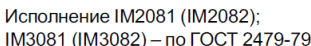


Таблица 2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры двигателей 4ВР

Примечание: Размеры в скобках указаны для двигателей большей длины.

Примечания:

1. Размеры в скобках указаны для двигателей большей длины;
2. Размеры в знаменателе – для второго выходного конца вала.

2 Обеспечение взрывозащиты

Конструкция и параметры взрывозащиты для двигателей всех типоразмеров идентичны и приведены на рисунке 2. Взрывозащищенность двигателей обеспечивается:

- выполнением отделения статора с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" – "d" по ГОСТ 22782.6-81, ГОСТ Р 51330.1-99 и ГОСТ 30852.1-2002;
- выполнением коробки выводов с видом взрывозащиты "защита вида "е" по ГОСТ 22782.7-81, ГОСТ Р 51330.8-99 и ГОСТ 30852.8-2002;
- соблюдением общих требований к взрывозащищенному электрооборудованию согласно ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ 30852.0-2002.

2.1 Взрывозащищенность отделения статора с видов взрывозащиты "d" обеспечивается за счет заключения частей, являющихся потенциальным источником поджигания взрывоопасной смеси, во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает его передачу в окружающую среду.

Прочность оболочки статора проверяется Гидравлическими испытаниями избыточным давлением указанным в таблице 4, в течении не менее 10 с.

На чертеже средств взрывозащиты (рисунок 2) показаны сопряжения деталей, обеспечивающих щелевую взрывозащиту. Эти сопряжения обозначены словом "Взрыв" с указанием допустимых по ГОСТ 22782.6-81, ГОСТ Р 51330.1-99 и ГОСТ 30852.1-2002 параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щелей, класса шероховатости поверхностей прилегания, образующих взрывонепроницаемые щели. Взрывозащитные поверхности защищены от коррозии смазкой ЦИАТИМ 203. Взрывозащищенность изделий обеспечивается при наличии защиты от электрических повреждений согласно ПУЭ.

2.2 Взрывозащищенность коробки выводов достигается:

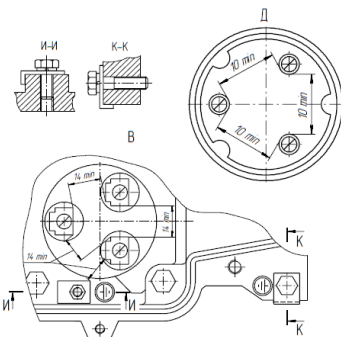
- размещением неизолированных токоведущих частей в оболочке с высокой степенью механической прочности по ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ 30852.0-2002 и степенью защиты от внешних воздействий IP54 по ГОСТ17494-87. Степень защиты IP54 достигается применением резиновой прокладки в соединении "крышка-корпус" и резинового кольца в узле кабельного ввода;
- применением трекингостойкой пластмассы для изготовления изоляционных деталей панелей силовых зажимов (премикс ДМС-20-РМ, Группа "б" по ГОСТ 22782.7-81 и Группа II по ГОСТ Р 51330.8-99 и ГОСТ 30852.8-2002);
- путями утечки и электрическими зазорами, превышающими нормируемые ГОСТ 22782.7-81, ГОСТ Р 51330.8-99 и ГОСТ 30852.8-2002 значения;
- выполнением контактных соединений по ГОСТ 10434-82. Силовые зажимы имеют средства защиты от самоотвинчивания и исключают передачу контактного давления через электроизоляционный материал;
- конструкцией узла кабельного ввода, предусматривающей ввод гибких кабелей через специальные резиновые уплотнения;
- выполнением на крышке коробки выводов предупредительной надписи "ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ".

Температура наружных поверхностей двигателей не превышает значение по ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ 30852.0-2002 для температурного класса T4 (408 К (+135°C)). Температура нагрева контактных соединений не превышает 368 К (+95°C).

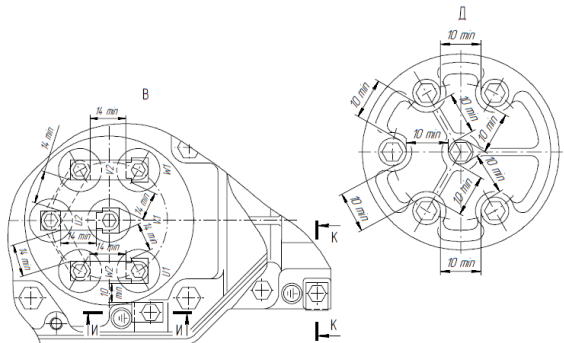
На корпусе двигателей, а также внутри и снаружи коробки выводов имеются зажимы заземления.

Все наружные болты и гайки, крепящие детали, которые обеспечивают взрывозащищенность, а также заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб и элементов стопорения. Доступ к наружным болтам возможен только с помощью специального ключа.

Для двигателей
4ВР63...80, 4ВС71...90



Для двигателей
4ВР90...132, 4ВС100...160



3 Использование

3.1 Эксплуатационные ограничения

Не допускайте эксплуатацию двигателя в условиях и с характеристиками отличными от оговоренных табличкой и настоящим руководством.

Двигатель необходимо заземлить как при помощи внутреннего так и наружного заземляющих зажимов.

При устранении каких-либо неисправностей двигателя необходимо отключить его от питающей сети.

Соединение двигателей с синхронной частотой вращения 3000 об/мин и 3600 об/мин с приводным механизмом производить только посредством эластичной муфты.

Допустимое число пусков двигателя подряд из холодного состояния – 10, из горячего – 5.

3.2 Подготовка двигателя к использованию

Очистить двигатель от пыли и консервационной смазки. Мегаомметром на 1000 В измерить сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между собой. При сопротивлении изоляции менее 20 МОм (при температуре окружающей среды 293 К (+20°C)) статор двигателя необходимо просушить. Температура обмоток при сушке не должна превышать 393 К (+120°C), скорость нарастания температуры не более 2 К (2°C) в минуту.

3.3 Использование двигателей

Монтаж двигателя и подвод питания к нему производится в соответствии с действующей "Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей во взрывоопасных зонах" в СН 332-74.

Перед установкой двигателя необходимо:

- очистить от пыли и грязи наружные поверхности двигателя;
- проверить целостность оболочки;
- проверить крепежные элементы;
- проверить уплотнения кабельного ввода и крышки вводного устройства;
- проверить заземляющие устройства;
- проверить вращение вала от руки (вал должен легко проворачиваться).

Подключение двигателя к сети производить в следующем порядке:

- надеть на кабель штуцер;
- подогнать отверстие в уплотнительном кольце так, чтобы максимальный наружный диаметр кабеля в месте посадки кольца был равен диаметру отверстия;
- надеть на кабель нажимные шайбы и кольцо;
- произвести разделку кабеля и подсоединить его жилы к контактным шпилькам;
- подсоединить жилу внутреннего заземления вводного устройства;
- закрыть крышку;
- проверить шумом величины взрывозащитных щелей между изоляционной панелью и патрубком
- станины (величины щелей указаны на рисунке 2).

Подсоединить заземлитель брони кабеля к внешнему зажиму заземления вводного устройства и заземлитель наружного контура заземления к зажиму заземления станины двигателя.

По окончании монтажа проверить:

- соответствие напряжения и частоты питающей сети напряжению и частоте указанным на табличке двигателя;
- правильность подсоединения выводов двигателя к питающей сети по схеме, приведенной на защитной крышке вводного устройства;
- надежность и исправность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- легкость вращения ротора двигателя от руки.

4 Техническое обслуживание

При эксплуатации двигателя производить внешний и технический осмотры, текущий ремонт. Осмотр производить не реже одного раза в 2 месяца, при осмотре проверять:

- целостность оболочки, затяжку крепежных элементов. Болты и винты, крепящие кабель к шпилькам панели изоляционной, необходимо закрепить так, чтобы исключить их ослабление и проворачивание: для двигателей 4BP63 80, 4BC71 90 с крутящим моментом 3 Н·м, для двигателей 4BP90 132,
- 4BC100 160 с крутящим моментом 5 Н·м;
- наличие знаков заземления и взрывозащиты;
- затяжку зажимов заземления, отсутствие на них следов коррозии;
- невозможность перемещения кабеля в узле уплотнения;
- нагрев корпуса двигателя при нормальной эксплуатации, измеренный термометром в верхней
- части двигателя при номинальной нагрузке и температуре окружающей среды 293 К (+20°C) не должен превышать 343 К (+70°C);
- затяжку контактных соединений узла подсоединения кабеля вводного устройства.

Технический осмотр производить не реже одного раза в 6 месяцев. При техническом осмотре очистить двигатель от загрязнения, проверить надежность защитного заземления и контактных зажимов кабеля.

Текущий ремонт двигателя производить вместе с текущим ремонтом технологического оборудования.

При текущем ремонте:

- отключить двигатель от сети и демонтировать;
- полностью или частично разобрать;
- очистить от загрязнений и удалить старую смазку со всех взрывозащитных и посадочных поверхностей ветошью без ворса смоченной в бензине, продуть детали и сборочные единицы сжатым воздухом;
- проверить целостность деталей взрывонепроницаемой оболочки;
- проверить состояние всех обработанных взрывозащитных поверхностей – трещины, царапины, вмятины, задиры и т. п. на поверхностях не допускаются;
- измерить взрывонепроницаемые зазоры, которые не должны превышать величин, указанных на рисунке 2;
- проверить состояние покрытия;
- проверить состояние изоляции выводных проводников обмотки статора – не должно быть трещин и расслаиваний;
- проверить исправность подшипников;
- проверить контактные зажимы вводного устройства, при нарушении взрывозащитных зазоров, наличии трещин и выкрашивания заменить изоляционную панель;
- проверить состояние элементов крепления деталей взрывонепроницаемой оболочки двигателя и вводного устройства (новый крепеж должен иметь анти коррозионное покрытие);
- заменить смазку на взрывозащитных и посадочных поверхностях (ЦИАТИМ 203);
- собрать двигатель;
- не допускать повреждения взрывозащитных поверхностей.

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Вал двигателя при пуске не вращается, двигатель гудит	Отсутствие или недопустимое понижение напряжения питающей сети	Найти и устранить неисправность питающей сети
	Перепутаны начало и конец фазы обмотки статора	Подсоединить фазы согласно схеме подключений
	Двигатель перегружен	Снизить нагрузку
	Неисправность рабочего механизма	Устранить неисправность
Остановка работающего двигателя	Прекращение подачи напряжения	Найти и устранить разрыв цепи
	Заклинивание рабочего механизма	Устранить неисправность
	Срабатывания пускозащитных устройств	Найти и устранить причину срабатывания пускозащитных устройств
Вал двигателя вращается, но синхронная частота вращения не достигается	Во время разгона отсоединилась одна из фаз	Подсоединить фазу
	Понижение напряжения питающей сети	Увеличить напряжение
	Двигатель перегружен	Снизить нагрузку
Повышенный перегрев двигателя	Понижено или повышено напряжение питающей сети	Установить напряжение в допустимых пределах
	Нарушена нормальная вентиляция (загрязнение вентиляционных каналов)	Прочистить вентиляционные каналы
	Двигатель перегружен	Снизить нагрузку
	Повышена температура окружающего воздуха	Снизить температуру окружающего воздуха
Обмотка статора перегревается, двигатель сильно гудит и не развивает номинальной частоты вращения	Межвитковое замыкание в обмотке статора	Заменить статор
	Обмотка одной фазы заземлена в двух местах	То же
	Короткое замыкание между фазами	То же
	Обрыв одной из фаз	То же
Повышенный перегрев подшипников, стук	Неправильная центровка двигателя с рабочим механизмом	Произвести центровку
	Повреждение подшипников	Заменить подшипники
Повышенная вибрация работающего двигателя	Недостаточная жесткость фундамента	Увеличить жесткость фундамента
	Несоосность вала двигателя с валом рабочего механизма	Обеспечить соосность
	Неотбалансирован рабочий механизм или соединительная муфта	Обеспечить балансировку
Пониженное сопротивление изоляции обмоток	Загрязнены или отсырели обмотки	Разобрать и прочистить двигатель, продуть и просушить обмотки

5 Транспортирование

Двигатели могут транспортироваться любым видом крытого транспорта в упаковке, обеспечивающей их сохранность, на неограниченное расстояние при температуре окружающей среды от 223 К (-50°С) до 323 К (+50°С) и относительной влажности до 80% (при температуре 293 К (+20°С)).

6 Утилизация

Сведения о содержании цветных металлов приведены в таблице 6, драгоценных металлов не содержится.

Таблица 6

Тип двигателя	Количество металлов в изделии, кг		Количество цветных металлов подлежащих сдаче в виде лома, кг				Возможен демонтаж деталей, узлов при списании двигателя
			при капремонте		при списании		
	классификация по группам ГОСТ 1639-78						
	I	IV	I	I	IV		
	Алюминий и алюминиевые сплавы*						Возможен демонтаж крышки коробки выводов, станины, щитов подшипниковых
4BP63, 4BC71	0,18	1,53		0,18	1,53		
4BP71A, 4BC80A	0,21	2,09		0,21	2,09		
4BP71B, 4BC80B	0,24	2,33		0,24	2,33		
4BP80A, 4BC90S	0,41	2,41		0,41	2,41		
4BP80B, 4BC90L	0,51	2,66		0,51	2,66		
4BP90, 4BC100	0,49	3,94		0,49	3,94		
4BP100S, 4BC112M	0,83	5,1		0,83	5,1		
4BP100L, 4BC112L	0,97	5,7		0,97	5,7		
4BP112, 4BC132	1,56	7,65		1,56	7,65		
4BP132S, 4BC160MA	1,69	12,37		1,69	12,37		
4BP132M, 4BC160M(MB)	2,18	14,35		2,18	14,35		
	Медь и сплавы на медной основе*						Возможен демонтаж обмотки
4BP63A, 4BC71A	0,65		0,65	0,65			
4BP63B, 4BC71B	0,73		0,73	0,73			
4BP71A, 4BC80A	0,91		0,91	0,91			
4BP71B, 4BC80B	0,99		0,99	0,99			
4BP80A, 4BC90S	1,32		1,32	1,32			
4BP80B, 4BC90L	1,52		1,52	1,52			
4BP90, 4BC100	2,09		2,09	2,09			
4BP100S, 4BC112M	3,51		3,51	3,51			
4BP100L, 4BC112L	3,81		3,81	3,81			
4BP112, 4BC132	4,48		4,48	4,48			
4BP132S, 4BP160MA	5,35		5,35	5,35			
4BP132M, 4BC160M (MB)	5,86		5,86	5,86			

7 Заявленные значения шумовых характеристик

Значения средних уровней звука двигателей указаны в таблице 7.

Таблица 7

Заявленные одночисловые значения шумовой характеристики в соответствии с ГОСТ 30691-2001				
Типоразмер двигателя	Значение среднего уровня звука, дБ (А) для числа полюсов 2р			
	2	4	6	8
4BP63; 4BC71	53	48	45	
4BP71; 4BC80	57	53	52	49
4BP80; 4BC90	62	53 / 55	52	52
4BP90; 4BC100	65	55	52	54
4BP100; 4BC112	65	59	55	56
4BP112; 4BC132	80	62 / 70	59	54 / 62
4BP132; 4BC160	74	66	61 / 64	60

Значения определены в соответствии с ГОСТ 16372-93 с учётом требований ГОСТ 11929-87 техническим методом в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью при работе двигателя в режиме холостого хода. Непревышение заявленных значений шумовых характеристик гарантируется.

Примечания:

- 1. Значения, указанные в числителе дроби, относятся к двигателям меньшей мощности при данных высоте оси вращения и числе пар полюсов, в знаменателе к двигателям большей мощности.
- 2. Предельное отклонение уровней звука плюс 3 дБ (А). Отклонение в противоположную сторону не ограничивается.