



ОБЩЕСТВО
С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«БАЛТ-СИСТЕМ»

ЭЛЕКТРОПРИВОД СЕРИИ BSD
Руководство по эксплуатации
BSD.47985865.001 РЭ
(Вводятся впервые)

Дата введения: 01.03.2018

Без ограничения срока действия

г. Санкт-Петербург
2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ СЕРИИ BSD	6
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ	9
3 СОСТАВ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕРИИ BSD	12
3.1 СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕРИИ BSD	12
3.2 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ СЕРИИ NYS	14
3.2.1 Общие сведения об электродвигателе серии NYS	14
3.2.2 Основные технические характеристики	14
3.2.3 Габаритные и установочные размеры электродвигателя серии NYS	16
3.2.4 Тормоз электродвигателя серии NYS	17
3.2.5 Сигналы разъёмов электродвигателя серии NYS	18
3.2.5.1 Разъём питания	18
3.2.5.2 Разъём питания тормоза	18
3.2.5.3 Разъём датчика положения ротора (ДПР)	19
3.2.6 Маркировка электродвигателя серии NYS	19
3.3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СЕРИИ BSD	21
3.3.1 Основные технические характеристики	21
3.3.2 Конструкция преобразователя серии BSD	23
3.3.3 Индикатор состояний электропривода	24
3.3.4 Тормозное сопротивление	27
3.3.5 Сигналы разъёмов преобразователя серии BSD	28
3.3.5.1 Сигналы разъёма «X1»	28
3.3.5.2 Сигналы разъёма «X2»	29
3.3.5.3 Сигналы разъёма «X3»	30
3.3.5.4 Сигналы разъёма «X4»	30
3.3.5.5 Сигналы разъёма «X5»	31
3.3.5.6 Сигналы разъёма «X6»	32
3.3.5.7 Сигналы разъёма «X7»	33
3.3.6 Маркировка преобразователей серии BSD	34
3.3.7 Установка преобразователей серии BSD в монтажный шкаф	35
3.4 СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕРИИ BSD	35
3.5 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕРИИ BSD	36
4 ВНЕШНИЙ ИНТЕРФЕЙС ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕРИИ BSD	38
4.1 НАЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛОВ ВНЕШНЕГО ИНТЕРФЕЙСА	38
4.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ВНЕШНЕГО ИНТЕРФЕЙСА	38
4.2.1 Дискретные входы/выходы	38
4.2.1.1 Дискретные входы	38
4.2.1.2 Дискретные выходы	39
4.2.2 Импульсные входы задания позиции	40
4.2.3 Аналоговый вход задания скорости	42
4.2.4 Аналоговые выходы	43
4.2.5 Импульсные выходы (разъём энкодера)	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ)	46
Графики момент-скорость электродвигателей серии NYS	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	48
Составные части привода BSD	48
ПРИЛОЖЕНИЕ В	51
Типы двигателей подключаемых к преобразователю BSD	51
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ серий НМ	51
В.1 Основные технические характеристики	51
В.2 Габаритные и установочные размеры электродвигателей	52
В.3 Сигналы разъёмов электродвигателей серий НМ	53
В.4 Сигналы разъёма ДПР	54
В.5 Соединительные кабели электропривода серии BSD-НМ	55

ПРИЛОЖЕНИЕ Г	56
<i>ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ серий BSM</i>	<i>56</i>
1 Общие сведения	56
2 Габаритные и установочные размеры электродвигателей	58
3 Сигналы разъёмов электродвигателей серий BSM	58
4 Маркировка электродвигателя серии BSM.....	61
5.Чертежи моторов.....	61

УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода при включенном напряжении питания.
Несоблюдение этого требования приведет к смерти или серьезной травме.

ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Не эксплуатируйте оборудование со снятыми крышками.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

В настоящем разделе на некоторых рисунках и чертежах преобразователь частоты или его отдельные элементы для большей наглядности могут быть изображены со снятыми защитными крышками или экранами. Перед включением и запуском преобразователя частоты установите на место все защитные крышки или экраны в соответствии с указаниями в настоящем руководстве.

Не снимайте крышек и не прикасайтесь к печатным платам при включенном напряжении питания.

Это может привести к смерти или серьезной травме.

Подготовьте к работе отдельный стопорный тормоз.

Организируйте электрическую схему стопорного тормоза таким образом, чтобы внешний сигнал активизировал тормоз в случае возникновения сбоя, отключения электропитания или срабатывания аварийного выключателя.

Непринятие надлежащих мер предосторожности может привести к серьезной травме.

В приводной части крановой или подъемной системы должны быть предусмотрены меры предосторожности во избежание падения или сползания груза.

Непринятие надлежащих мер предосторожности может привести к серьезной травме.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (PЭ В4.0) содержит сведения о конструкции, составе, технических характеристиках и правилах эксплуатации электроприводов серии **BSD**. Данный документ распространяется на все модификации электроприводов этой серии.

Документ предназначен обслуживающему персоналу для изучения состава и функционирования электроприводов, а также для обеспечения их правильной и безопасной эксплуатации в течение всего срока службы.

Обслуживающему персоналу электроприводов необходимо иметь техническую подготовку для работы с цифровой и силовой полупроводниковой техникой и аттестацию по технике безопасности. К обслуживанию электроприводов переменного тока серии **BSD** должен допускаться персонал, изучивший данное руководство по эксплуатации.



ВНИМАНИЕ! Данная инструкция не отражает незначительных изменений в ЭП, внесённых изготовителем после написания, а также изменений по комплектующим изделиям и документации, поступающей с ними!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Схемные и программные решения и подбор оборудования, приводимые в данном документе, являются собственностью компании и защищены торговой маркой производителя! Неразрешенные изменения в приведенный ниже текст недопустимы.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ СЕРИИ

BSD

1.1 Электроприводы серии **BSD** (далее – электроприводы) представляют собой комплектные регулируемые (следящие) однокоординатные реверсивные электроприводы переменного тока с длительным моментом на валу от 16,0 до 50,0 Нм. Электроприводы применяются для быстродействующих механизмов подачи металлообрабатывающих станков, в том числе с числовым программным управлением, для исполнительных механизмов промышленных роботов, механизмов гибких производственных систем и для других механизмов следящих систем, которые требуют точных перемещений и регулирования скорости вращения в широком диапазоне.

1.2 В состав комплектного электропривода серии **BSD** входят преобразователь серии **BSD** и электродвигатель серии **NYS**.

1.2.1 Электродвигатель **NYS** представляет собой синхронный вентильный электродвигатель переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов, расположенных на роторе. Электродвигатель **NYS** имеет трёхфазную обмотку якоря. Синусоидальная форма тока через фазные обмотки якоря двигателя позволяет обеспечить сглаживание кривой момента при низкой скорости вращения, требуемое в металлообработке, текстильной промышленности, упаковочных машинах и т.д.

Электродвигатель серии **NYS** имеет инкрементальный круговой фотоэлектрический датчик, закрепленный на конус вала ротора. Он является датчиком положения ротора (ДПР).

ДПР формирует 3 типа сигналов:

- 1) Фазные сигналы **U+**, **U-**, **V+**, **V-**, **W+**, **W-**, которые определяют положение ротора относительно обмотки статора. Количество импульсов, поступающих в преобразователь, за один оборот вала определяется числом пар полюсов электродвигателя;
- 2) Инкрементальные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, по которым преобразователь определяет текущее положение вала путем подсчета числа импульсов счетчиком. Их количество определяется разрешающей способностью ДПР;
- 3) Референтный сигнал «ноль-метка» **Z** (**Z+**, **Z-**), необходимые для соотнесения инкрементальных сигналов с положением вала электродвигателя. ДПР формирует данный сигнал один раз за оборот вала электродвигателя.

1.2.2 Преобразователь **BSD** обеспечивает управление электродвигателем **NYS**. Конструктивно преобразователи **BSD** выпускают в блочном варианте исполнения.

Преобразователь **BSD** имеет встроенный блок питания с набором напряжений для обслуживания модулей, входящих в его состав. Силовой блок преобразователя **BSD** построен на базе силовых ключей на **IGBT** транзисторах, которые представляют собой комбинацию биполярного и полевого транзисторов.

Преобразователь **BSD** имеет микропроцессорное управление с цифровым внутренним интерфейсом на основе 32 разрядного процессора **DSP** (Digital Signal Processor). Основная управляющая программа контроллера хранится в **EEPROM** (ППЗУ).

Однонаправленный вращающий момент электродвигателя создаётся за счёт коммутации токов в секциях обмотки якоря силовыми полупроводниковыми вентилями преобразователя по сигналам, поступающим от ДПР. Работой электронного коммутатора управляет контроллер.

1.3 Программирование электропривода производится через установку параметров, т.е. через параметризацию. Для параметризации и наладки электроприводов серии **BSD** используется специально разработанная сервисная программа **BaltMonitor**, которую заносят с программного носителя, входящего в комплект поставки электропривода, в стационарный (**PC**) или переносной (**Notebook**) компьютер. Преобразователь **BSD** имеет разъём канала **RS-232** для связи с **PC**.

Программа **BaltMonitor** позволяет установить режим работы преобразователя, выбрать электродвигатель, с которым может работать преобразователь, настроить его рабочие параметры, редактировать ранее введенные параметры, вернуть исходные значения параметров, установленные фирмой-изготовителем, вывести информацию на экран **PC** в режиме осциллографа.

1.4 Питание электроприводов производится от трёхфазной промышленной сети переменного тока частотой 50/60 Гц с линейным напряжением 380В. Сетевое напряжение подводится к электроприводу непосредственно, без разделительного трансформатора.

1.5 Электроприводы могут быть двух типов: без тормоза и со встроенным тормозом для фиксации оси станка при пропадании питающего напряжения.

1.6 По виду управления электроприводы являются цифровыми. Электроприводы имеют обратную связь по току, по скорости и по положению. Они обеспечивают работу в трёх режимах: контроль по положению, контроль по скорости, контроль по току (моменту).

На рисунке 1.1 приведена функциональная схема электропривода в режиме контроля по скорости.

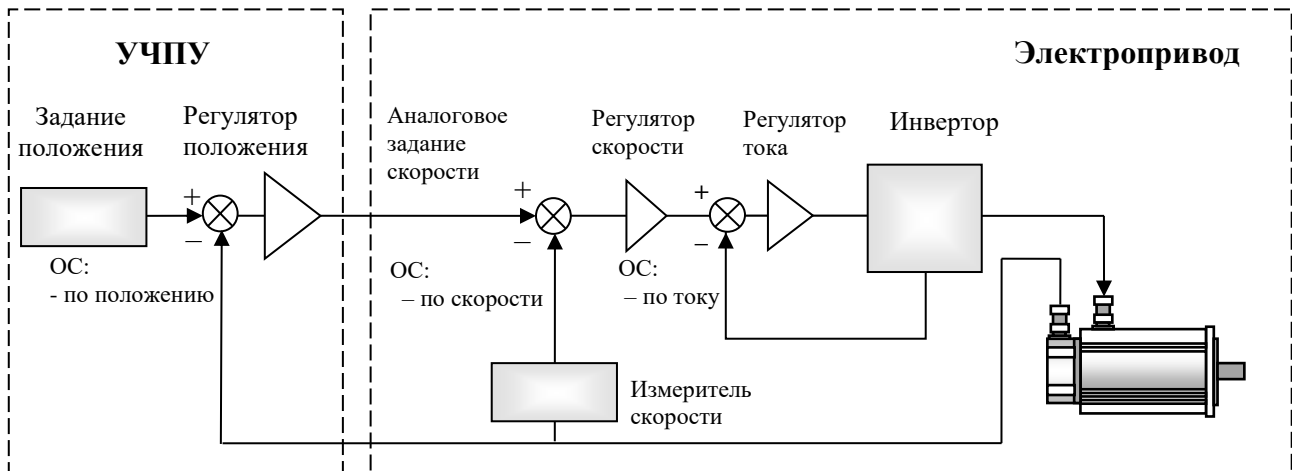


Рисунок 1.1 - Функциональная схема электропривода в режиме контроля по скорости

На рисунке 1.2 приведена функциональная схема электропривода в режиме контроля по положению.

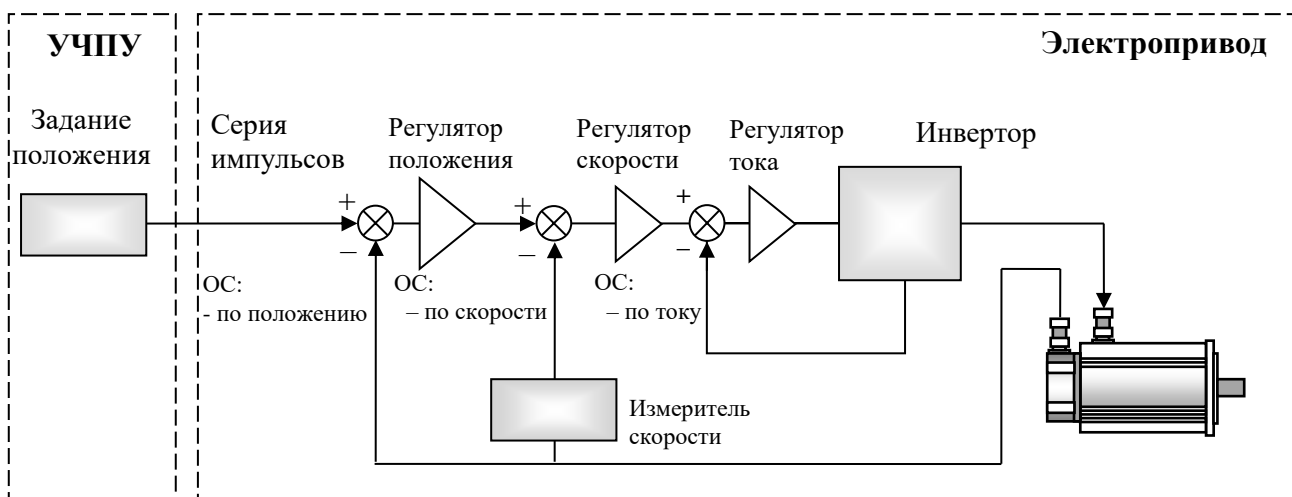


Рисунок 1.2 - Функциональная схема электропривода в режиме контроля по положению

1.7 Электроприводы должны эксплуатироваться в закрытых помещениях без вредных примесей и пыли при соблюдении требований к условиям эксплуатации, изложенных в п. 2.17.

1.8 Хранение электроприводов должно производиться в вентилируемых помещениях при соблюдении требований, изложенных в п. 2.17. В помещении должны отсутствовать агрессивные

газы, кислотные и другие пары в концентрациях, вредно действующих на упаковку и повреждающих металл и изоляцию.

1.9 Обозначение комплектного электропривода серии **BSD** при заказе потребителем или его запись в документации другой продукции, в которой оно может быть применено, должно иметь вид:

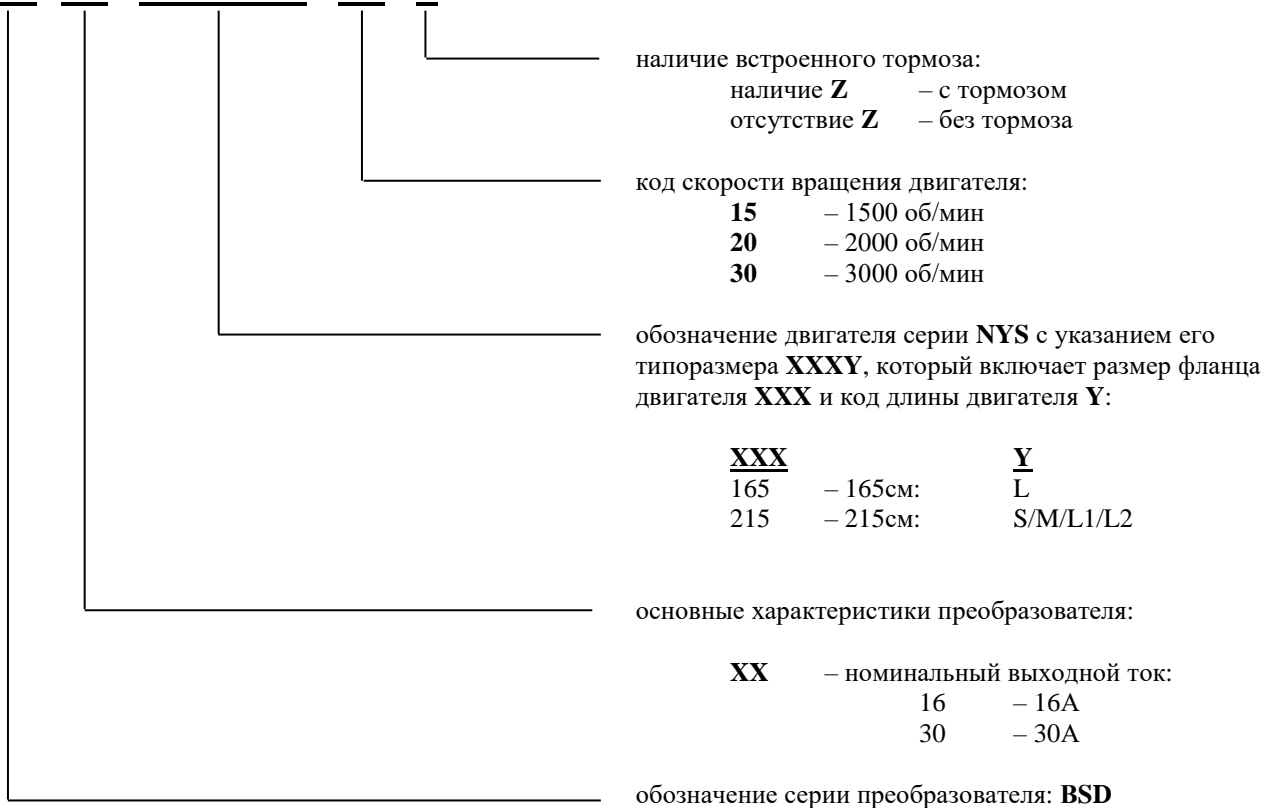
«Электропривод **BSD –XX – NYSXXXY – XX – XX.X – Z**»,

где:

BSD –XX - сокращённое обозначение преобразователя;
XXXNYS-Y – XX – Z - сокращённое обозначение электродвигателя.

Структура условного обозначения комплектного электропривода серии **BSD**:

BSD –XX – XXXNYS-Y – XX – Z



Пример конкретного обозначения комплектного электропривода:

Электропривод **BSD-16-215NYS-S-20-Z**– имеет две составные части:

- Преобразователь **BSD-16**;
- Электродвигатель **215NYS-S-20-20.0-Z**.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

2.1 Основные параметры комплектных электроприводов серии **BSD** приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основные параметры комплектных электроприводов серии BSD

Обозначение комплектного электропривода	Параметры						
	номинальная скорость вращения $n_{ном}$, об/мин	номинальный момент $M_{ном}$, Нм	Нулевой ток I_0 , А	максимальный момент M_{max} , Нм	номинальная мощность $P_{н}$, кВт	наличие тор-моза	номинальное напряжение питания $U_{пит}$, В
BSD-16-165NYS-L-20-16,0	2000	18,9	8,9	84,0	4,00	нет	трёхфазная сеть переменного тока с линейным напряжением 380 В, 50/60 Гц
BSD-16-165NYS-L-20-16,0-Z	2000	18,9	8,9	84,0	4,00	есть	
BSD-16-165NYS-L-30-16,0	3000	16,8	14,5	84,0	5,30	нет	
BSD-16-165NYS-L-30-16,0-Z	3000	16,8	14,5	84,0	5,30	есть	
BSD-16-215NYS-S-15-20,0	1500	23,5	8,9	100,0	3,69	нет	
BSD-16-215NYS-S-15-20,0-Z	1500	23,5	8,5	100,0	3,69	есть	
BSD-16-215NYS-S-20-20,0	2000	22,4	11,1	100,0	4,70	нет	
BSD-16-215NYS-S-20-20,0-Z	2000	22,4	11,1	100,0	4,70	есть	
BSD-16-215NYS-M-15-30,0	1500	32,0	12,6	125,0	5,00	нет	
BSD-16-215NYS-M-15-30,0-Z	1500	32,0	12,6	125,0	5,00	есть	
BSD-30-215NYS-S-30-20,0	3000	20,0	18,1	100,0	6,30	нет	
BSD-30-215NYS-S-30-20,0-Z	3000	20,0	18,1	100,0	6,30	есть	
BSD-30-215NYS-M-20-30,0	2000	30,4	16,8	125,0	6,40	нет	
BSD-30-215NYS-M-20-30,0-Z	2000	30,4	16,8	125,0	6,40	есть	
BSD-30-215NYS-M-30-30,0	3000	26,6	26,0	125,0	8,40	нет	
BSD-30-215NYS-M-30-30,0-Z	3000	26,6	26,0	125,0	8,40	есть	
BSD-30-215NYS-L1-15-40,0	1500	42,0	17,0	150,0	6,60	нет	
BSD-30-215NYS-L1-15-40,0-Z	1500	42,0	17,0	150,0	6,60	есть	
BSD-30-215NYS-L1-20-40,0	2000	40,0	22,2	150,0	8,40	нет	
BSD-30-215NYS-L1-20-40,0-Z	2000	40,0	22,2	150,0	8,40	есть	
BSD-30-215NYS-L2-15-50,0	1500	52,0	23,0	175,0	8,16	нет	
BSD-30-215NYS-L2-15-50,0-Z	1500	52,0	23,0	175,0	8,16	есть	
BSD-30-215NYS-L2-20-50,0	2000	50,5	25,6	175,0	10,60	нет	
BSD-30-215NYS-L2-20-50,0-Z	2000	50,5	25,6	175,0	10,60	есть	

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 2.2 Вид двигателя | – переменного тока |
| 2.3 Вид преобразователя | – транзисторный |
| 2.4 Обратная связь | – по скорости, по положению |
| 2.5 Число координат | – однокоординатный |
| 2.6 Направление движения | – реверсивный |
| 2.7 Схема управления | – цифровая |
| 2.8 Вход управления | – аналоговый, цифровой |
| 2.9 Связь с персональным компьютером | – интерфейс RS-232 |
| 2.10 Диапазон регулирования скорости | – от 1000 до 10000 включительно |

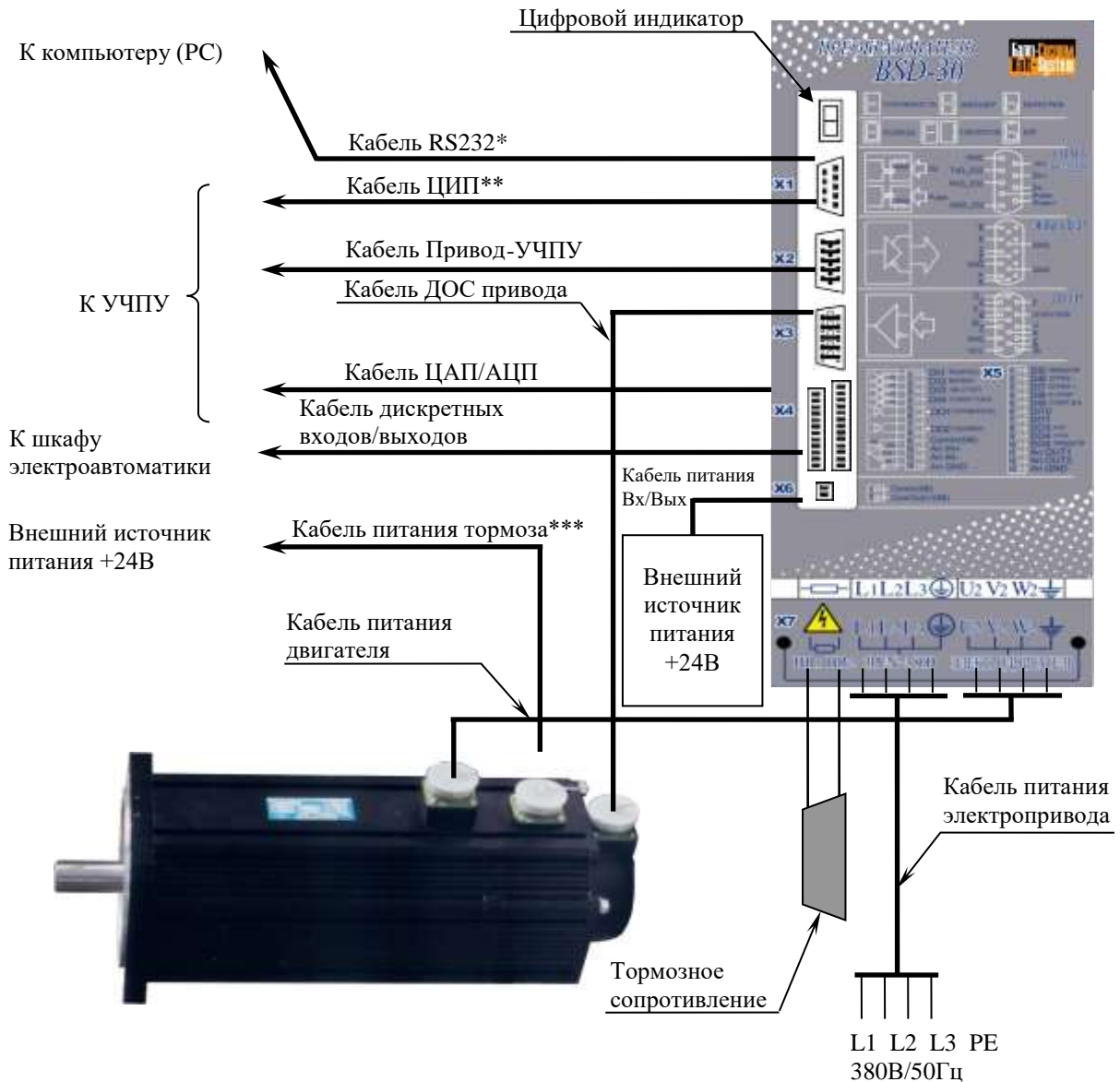
- 2.11 Метод рассеивания энергии торможения
на шине высокого напряжения: – внешнее тормозное сопротивление
- 2.12 Датчик положения ротора:
- 2.12.1 Инкрементальный фотоэлектрический датчик:
- а) фазные сигналы – 3 имп./оборот
- б) инкрементальные сигналы – 3000 имп./оборот
- 2.13 Индикация состояний электропривода:
- 2.13.1 семи сегментный цифровой индикатор – 22 кода состояний
- 2.14 Виды защиты электропривода:
- 2.14.1 от превышения рассогласования;
- 2.14.2 от исчезновения фаз сетевого напряжения;
- 2.14.3 от ошибки памяти;
- 2.14.4 от неправильного ввода параметров;
- 2.14.5 от неисправности в цепи датчика ДПР;
- 2.14.6 от перегрева силового блока преобразователя (IGBT модуля);
- 2.14.7 от превышения выходного тока преобразователя;
- 2.14.8 от недопустимого повышения напряжения на шине преобразователя;
- 2.14.9 от недопустимого понижения напряжения на шине преобразователя;
- 2.14.10 от замыкания фаз двигателя;
- 2.14.11 от превышения тока двигателя;
- 2.14.12 от перегрева двигателя;
- 2.14.13 от превышения мощности двигателя;
- 2.14.14 от превышения максимально допустимой скорости вращения двигателя;
- 2.14.15 от выхода перемещаемой оси за ограничение.
- 2.15 Степень защиты оболочкой:
- 2.15.1 преобразователь BSD – IP00
- 2.15.2 электродвигатель NYS – IP65
- 2.16 Допустимые отклонения питающей сети:
- 2.16.1 напряжение – 380В -15%/+20%
- 2.16.2 частота – 50/60 Гц $\pm 5\%$
- 2.17 Условия эксплуатации электропривода:
- 2.17.1 рабочий режим:
- а) температура окружающего воздуха:
- 1) для преобразователя, устанавливаемого
в отдельный шкаф – (5-45) $^{\circ}$ С и от 45 до 55 $^{\circ}$ С со снижением номинального момента на 10% при повышении температуры на каждые 5 $^{\circ}$ С
- 2) для электродвигателя, устанавливаемого
на станке – (5-40) $^{\circ}$ С
- б) относительная влажность воздуха – (40-95)% при 25 $^{\circ}$ С
- в) атмосферное давление – 84-107 кПа (630-800 мм рт. ст.)
- 2.17.2 режим хранения:
- а) температура окружающего воздуха: – (5-40) $^{\circ}$ С
- б) относительная влажность воздуха – не более 80% при 25 $^{\circ}$ С
- в) атмосферное давление – 84-107 кПа (630-800 мм рт. ст.)
- 2.18 Вибрация:

- 2.18.1 для преобразователя, устанавливаемого
в отдельный шкаф – (0,5-35,0) Гц, при ускорении
5 м/с² (0,5g)
- 2.18.2 для электродвигателя, устанавливаемого
на станке – (0,5-55,0) Гц, при ускорении
10 м/с² (1,0g)

3 СОСТАВ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕРИИ BSD

3.1 Схема соединений электропривода серии BSD

3.1.1 Электропривод серии **BSD** состоит из преобразователя серии **BSD**, электродвигателя серии **NYS**, тормозного сопротивления, кабеля питания двигателя и кабеля ДОС привода. Соединение составных частей электропривода серии **BSD** между собой показано на рисунке 3.1.



Примечания

1. Кабель RS232* подключается к разъёму «X1» в режиме настройки электропривода.
2. Кабель ЦИП** подключается к разъёму «X1» в режиме работы электропривода в составе комплекса.
3. Кабель питания тормоза*** используется только для электропривода с тормозом.

Рисунок 3.1 - Соединение составных частей электропривода BSD

3.1.2 Разъёмы электропривода серии **BSD**, их обозначение, тип и назначение указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Разъёмы электропривода серии BSD

Составная часть электро-	Разъём			Примечание
	обозначение и тип	Кол-во контактов	назначение	
Преобразователь серии BSD	X1 - розетка DB 9-F	9	Канал связи с РС. (Кабель RS232). Цифро-импульсный ВХОД управления от УЧПУ. (Кабель ЦИП).	Режим настройки электропривода Режим работы в комплексе
	X2 - вилка DBH 15-M	15	ВЫХОД сигналов разъема энкодера для передачи в УЧПУ. (Кабель Привод-УЧПУ).	
	X3 - розетка DBH 15-F	15	ВХОД сигналов ДПР двигателя. (Кабель ДОС привода).	Инкрементальные фазные и референтные сигналы ДПР
	X4 - вилка MCV 1,5/12-G-3,81	12	Дискретные ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ (обеспечивают работу релейной системы управления) + аналоговый вход управления от УЧПУ (кабель дискретных и аналоговых входов/выходов, кабель ЦАП).	
	X5 - вилка MCV 1,5/13-G-3,81	13	Дискретные ВХОДЫ/ ВЫХОДЫ (обеспечивают работу релейной системы управления) + аналоговые выходы для передачи уровня внутренних сигналов (кабель дискретных и аналоговых входов/выходов, кабель АЦП).	
	X6 - вилка	2	Питание (+24В) внутренних цепей дискретных и аналоговых ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.	
	X7 - клеммная колодка на 10 контактов под винт:	10	Силовые цепи преобразователя:	BSD-16: винт М4; BSD-30: винт М6.
	1 2		Подключение внешнего тормозного сопротивления.	Номинал сопротивления зависит от типа преобразователя.
	3 4 5 6		ВХОД: сетевое питание электропривода L1, L2, L3, провод защитного заземления РЕ. (Кабель питания электропривода).	Трёхфазная сеть переменного тока 380В, 50/60 Гц.
	7 8 9 10		ВЫХОД: питание двигателя: фаза U2, фаза V2, фаза W2, провод защитного соединения РЕ. (Кабель питания двигателя).	Строго соблюдать порядок фаз!
Электродвигатель серии NYS	- - вилка HMS3102A 18-10S	4	ВХОД: питание трёхфазной обмотки якоря двигателя (U, V, W). (Кабель питания двигателя).	165NYS, 165NYS-Z
	- - вилка HMS3102A 22-22S			215NYS 215NYS-Z
	- - вилка HMS3102A 22-14S	19	ВЫХОД: выходные сигналы ДПР (инкрементальные, фазные и референтные). (Кабель ДОС привода)	Для всех типов электродвигателей
	- - вилка HMS3102A 18-11S	5	ВХОД: внешнее питание тормоза +24В. (Кабель питания тормоза)	165NYS-Z
	- - вилка HMS3102A 22-12S			215NYS-Z

3.2 Электродвигатель серии NYS

3.2.1 Общие сведения об электродвигателе серии NYS

3.2.1.1 Электродвигатель **NYS** представляет собой вентильный электродвигатель переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов, расположенных на роторе. В качестве магнитного материала ротора электродвигателя используют высоко насыщенный сплав неодим-железо-бор **NdFeB**. Применение данного материала позволило значительно повысить магнитную проницаемость воздушных зазоров и получить оптимальные скоростные характеристики. Всё это позволило уменьшить габариты двигателя, понизить его массу и повысить соотношение мощность-масса. Электродвигатели серии **NYS** динамичны, герметичны, имеют хорошую изоляцию, надёжны в работе и безопасны.

3.2.1.2 Электродвигатель серии **NYS** имеет трёхфазную обмотку якоря: фаза **U**, фаза **V**, фаза **W**. Фазные обмотки электродвигателя соединены звездой. Синусоидальная форма тока через фазные обмотки якоря позволяет обеспечить сглаживание кривой момента при низкой скорости вращения.

3.2.1.3 Электродвигатель серии **NYS** имеет инкрементальный круговой фотоэлектрический датчик, закрепленный на конус вала ротора. Он является датчиком положения ротора (ДПР).

ДПР формирует 3 типа сигналов:

- 1) Фазные сигналы **U+**, **U-**, **V+**, **V-**, **W+**, **W-**, которые определяют положение ротора относительно обмотки статора. Количество импульсов поступающих в преобразователь, за один оборот вала определяется числом полюсов электродвигателя.
- 2) Инкрементальные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, по которым преобразователь текущее положение вала путем подсчета числа импульсов счетчиком. Их количество определяется разрешающей способностью ДПР.
- 3) Референтные сигналы «Ноль-метка» **Z** (**Z+**, **Z-**), необходимые для соотнесения инкрементальных сигналов с положением вала электродвигателя. ДПР формирует данный сигнал один раз за оборот вала.

До нахождения референтного сигнала прямоугольные импульсы **U+**, **U-**, **V+**, **V-**, **W+**, **W-**, позволяют преобразователю определить область, в которой находится ротор относительно обмотки статора. Это необходимо в системах векторного управления для формирования управляющего сигнала. Также эти сигналы позволяют определить направление вращения вала.

После нахождения референтного сигнала инкрементальные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, позволяют намного точнее определить положение вала, что позволяет добиться точного позиционирования и определения скорости.

3.2.2 Основные технические характеристики

3.2.2.1 Основные технические характеристики электродвигателей серии **NYS** приведены в таблице 3.2.

3.2.2.2 Графики зависимости момент-скорость электродвигателей серии **NYS** приведены в приложении А.

Таблица 3.2 – Основные параметры электродвигателей серии NYS

Параметры	Обозначение электродвигателя																									
	165NYS-L-20-16,0	165NYS-L-20-16,0-Z	165NYS-L-30-16,0	165NYS-L-30-16,0-Z	215NYS-S-15-20,0	215NYS-S-15-20,0-Z	215NYS-S-20-20,0	215NYS-S-20-20,0-Z	215NYS-S-30-20,0	215NYS-S-30-30,0-Z	215NYS-M-15-30,0	215NYS-M-15-30,0-Z	215NYS-M-20-30,0	215NYS-M-20-30,0-Z	215NYS-M-30-30,0	215NYS-M-30-30,0-Z	215NYS-L1-15-40,0	215NYS-L1-15-40,0-Z	215NYS-L1-20-40,0	215NYS-L1-20-40,0-Z	215NYS-L2-15-50,0	215NYS-L2-15-50,0-Z	215NYS-L2-20-50,0	215NYS-L2-20-50,0-Z		
Рабочие параметры																										
Напряжение питания привода $U_{пит}, В$	380 В/50 (60) Гц																									
Номинальная скорость $n_n, об/мин$	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	
Номинальный момент $M_n, Нм$	18,9	16,8	23,5	22,4	20,0	32,0	30,4	26,6	42,0	40,0	52,0	50,5														
Максимальный момент $M_{max}, Нм$	84,0	84,0	100,0	100,0	100,0	125,0	125,0	125,0	150,0	150,0	175,0	175,0														
Номинальная мощность $P_n, кВт$	4,00	5,30	3,69	4,70	6,30	5,00	6,40	8,40	6,60	8,40	8,16	10,60														
Номинальный ток $I_n, А$	8,0	11,6	7,6	8,9	12,9	10,9	13,5	18,2	14,8	17,8	19,5	20,5														
Максимальный ток $I_{max}, А$	40,00	64,00	36,00	43,50	80,00	46,80	60,50	94,00	58,00	73,50	71,00	78,50														
Электрические параметры																										
Противо (обратная) ЭДС $K_E, В/рад$	1,450	0,920	2,000	1,540	0,942	1,940	1,420	0,890	1,880	1,420	1,770	1,470														
Постоянная момента $K_T, Нм/А$	2,35	1,45	3,15	2,52	1,55	3,04	2,26	1,46	2,94	2,25	2,75	2,46														
Механические параметры																										
Момент инерции $J, 10^{-4} кгм^2$	52,40	52,85	52,40	52,85	89,10	93,60	89,10	93,60	89,10	93,60	130,80	135,30	130,80	135,30	130,80	135,30	172,40	176,90	172,40	176,90	214,00	218,50	214,00	218,50		
Количество пар полюсов	3																									
Режим работы	S1																									
Степень защиты оболочкой	IP65																									
ДПР	Инкрементальный фотоэлектрический датчик 3000 имп./оборот																									
Наличие тормоза	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть	нет	есть
Вес $m, кг$	18,0	21,0	18,0	21,0	21,5	31,5	21,5	31,5	21,5	31,5	29,0	39,0	29,0	39,0	29,0	39,0	33,5	43,5	33,5	43,5	43,5	53,5	43,5	53,5	43,5	53,5

3.2.3 Габаритные и установочные размеры электродвигателя серии NYS

3.2.3.1 Основные габаритные и установочные размеры электродвигателей серии NYS без тормоза и с тормозом в общем виде приведены на рисунках 3.2 и 3.3 соответственно. Конкретные размеры электродвигателей серии NYS указаны в таблице 3.3.

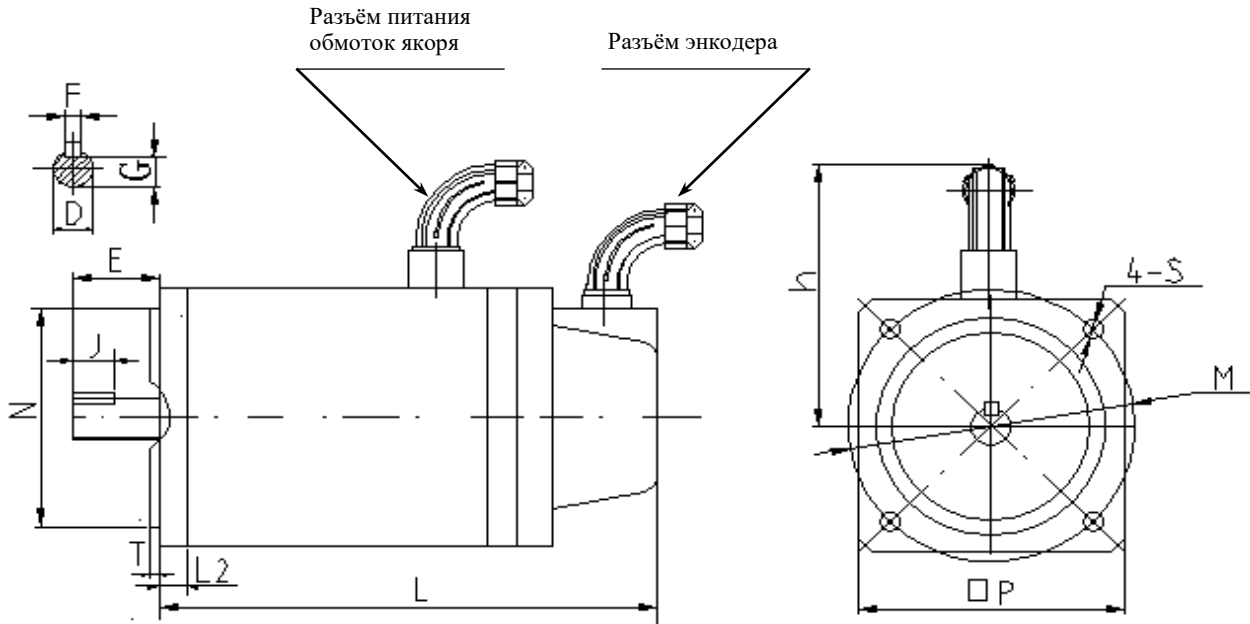


Рисунок 3.2 - Основные размеры электродвигателей серии NYS без тормоза в общем виде

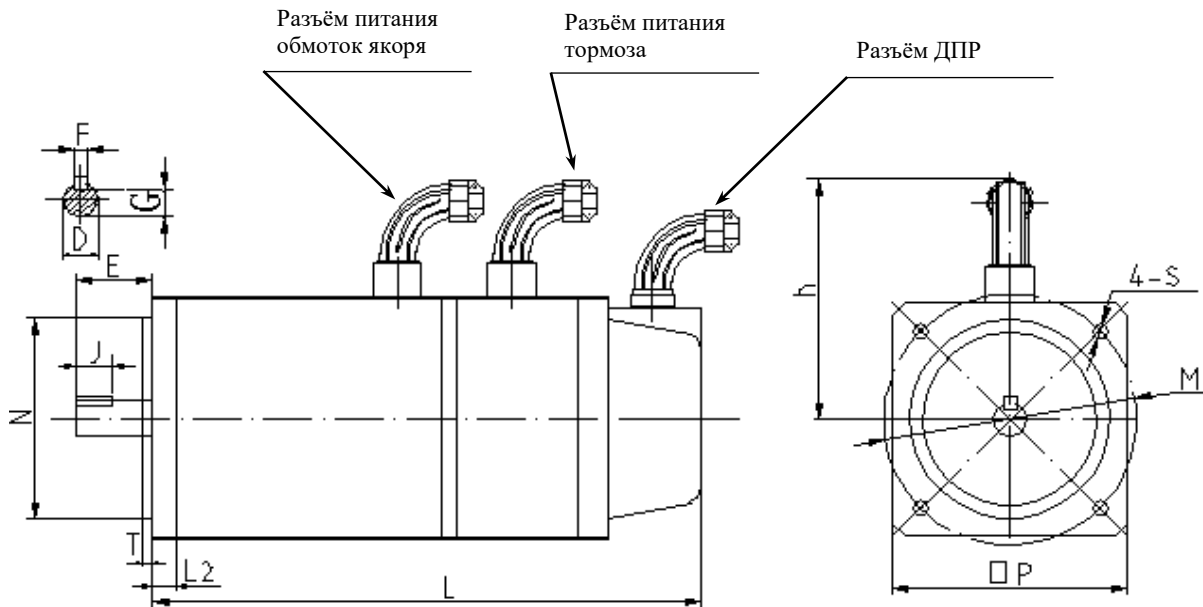


Рисунок 3.3 - Основные размеры электродвигателей серии NYS с тормозом в общем виде

Таблица 3.3 – Основные размеры электродвигателей серии NYS

Параметр	Размеры электродвигателей серии NYS, мм			
	165NYS-L	165NYS-L -Z	215NYS-S 215NYS-M 215NYS-L1 215NYS-L2	215NYS-S -Z 215NYS-M-Z 215NYS-L1-Z 215NYS-L2-Z
D	24,0	24,0	32,0	32,0
E	49,0	49,0	58,0	58,0
F	8,0	8,0	10,0	10,0
G	20,0	20,0	27,0	27,0
M	165,0	165,0	215,0	215,0
N	130,0	130,0	180,0	180,0
P	140,0	140,0	186,0	186,0
S	11,0	11,0	14,0	14,0
T	3,5	3,5	4,0	4,0
L	S	-	264,0	309,0
	M	-	321,0	366,0
	L	311,0	366,8	-
	L1	-	354,0	411,0
	L2	-	399,0	456,0
L2	15,0	15,0	20,0	20,0
h	116,1	116,1	149,0	149,0

Примечание – Обозначение электродвигателя серии NYS включает типоразмер, который определяется размером фланца (параметр P: 140/186 мм) и длиной якоря электродвигателя (параметр L: S – малая длина, M – средняя длина, L – большая длина, которая, в свою очередь, может иметь три значения: L, L1, L2).

3.2.4 Тормоз электродвигателя серии NYS

3.2.4.1 Электродвигатели серии NYS выпускаются без тормоза и с электромагнитным тормозом. Двигатели с тормозом имеют в своём обозначении букву «Z». Каждому типоразмеру электродвигателя серии NYS соответствует свой тип тормоза. Соответствие тормоза типоразмеру электродвигателя приведено в таблице 3.4. Характеристики тормозов указаны в таблице 3.5.

Таблица 3.4 – Соответствие тормоза типоразмеру электродвигателя серии NYS

Типоразмер электродвигателя	Тип тормоза
165NYS-Z	BFK457-08
215NYS-Z	BFK457-12

Таблица 3.5 – Характеристики тормозов электродвигателя серии NYS

Характеристика тормоза	Тип тормоза	
	BFK457-08	BFK457-12
Номинальное напряжение питания U_{BR} , В	24,0	24,0
Номинальный ток I_{BR} , А	1,0	1,8
Тормозной момент M_{BR} , Нм	8,0	32,0

3.2.5 Сигналы разъёмов электродвигателя серии NYS

В электродвигателях серии **NYS** используются круглые разъёмы: блочные вилки **HMS3102A** и угловые кабельные розетки **HMS3057**.

3.2.5.1 Разъём питания

Электродвигатели серии **NYS** в зависимости от типоразмера имеют разные разъёмы питания. Перечень разъёмов питания и соответствующий им типоразмер двигателя серии **NYS** приведены в таблице 3.1. Блочные вилки **HMS3102A 18-10S** и **HMS3102A 22-22S** имеют одинаковое число и маркировку контактов, но отличаются по диаметру контактов. Расположение контактов разъёма питания электродвигателя показано на рисунке 3.4. Сигналы разъёма питания **HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S** указаны в таблице 3.6.

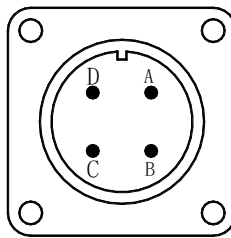


Рисунок 3.4 - Расположение контактов разъёма питания электродвигателя серии NYS HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S

Таблица 3.6 - Сигналы разъёма питания электродвигателя HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
B	U	Питание трёхфазной обмотки электродвигателя (фаза U, фаза V, фаза W)	A	E	Земля, соединённая с корпусом электродвигателя
C	V				
D	W				

3.2.5.2 Разъём питания тормоза

Электродвигатели серии **NYS** в зависимости от типоразмера имеют разные разъёмы питания тормоза. Перечень разъёмов питания тормоза и соответствующий им типоразмер двигателя серии **NYS** приведены в таблице 3.1. Блочные вилки **HMS3102A 18-11S** и **HMS3102A 22-12S** имеют одинаковое число и маркировку контактов, но отличаются по диаметру контактов. Расположение контактов разъёма питания электродвигателя показано на рисунке 3.5. Сигналы разъёма питания **HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S** указаны в таблице 3.7.

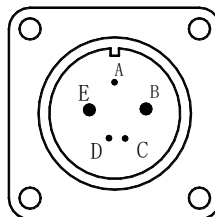


Рисунок 3.5 - Расположение контактов разъёма питания тормоза электродвигателя серии NYS HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S

Таблица 3.7 - Сигналы разъёма питания тормоза HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
A	-	Контакты не используются	B	+24V	Внешний источник питания 24В (ток потребления указан в п.3.2.4)
C	-		E	GND	
D	-		-	-	-

3.2.5.3 Разъём датчика положения ротора (ДПР)

Электродвигатели всех типоразмеров серии **NYS** имеют одинаковый разъём ДПР – блочную вилку **HMS3102A 22-14S**. Расположение контактов разъёма ДПР электродвигателя указано на рисунке 3.6. Сигналы разъёма ДПР **HMS3102A 22-14S** представлены в таблице 3.8.

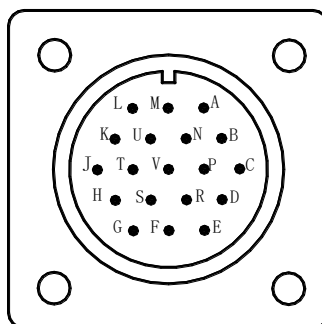


Рисунок 3.6 - Расположение контактов разъёма ДПР HMS3102A 22-14S

Таблица 3.8 – Сигналы разъёма ДПР электродвигателя серии NYS

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
K	A+	Инкрементальные (прямой и инверсный) сигналы ДПР	C	V+	Фазные (прямой и инверсный) сигналы датчика положения ротора (ДПР): фаза U, фаза V, фаза W
U	A-		H	V-	
N	B+		V	U+	
B	B-		P	U-	
J	Z+	Референтные (прямой и инверсный) сигналы ДПР	S	W+	
T	Z-		R	W-	
M	+5V	Питание датчика (I < 250 мА)	E	PG	Экран кабеля
A	GND		D	T1	Выводы контактов датчика температуры
F	-	Контакты не используются	G	T2	
L	-		-	-	-

3.2.6 Маркировка электродвигателя серии NYS

3.2.6.1 Каждый электродвигатель серии **NYS** имеет этикетку, в которой указываются полное условное обозначение электродвигателя, дата изготовления, заводской номер и его конкретные характеристики. Пример этикетки электродвигателя показан на рисунке 3.7.

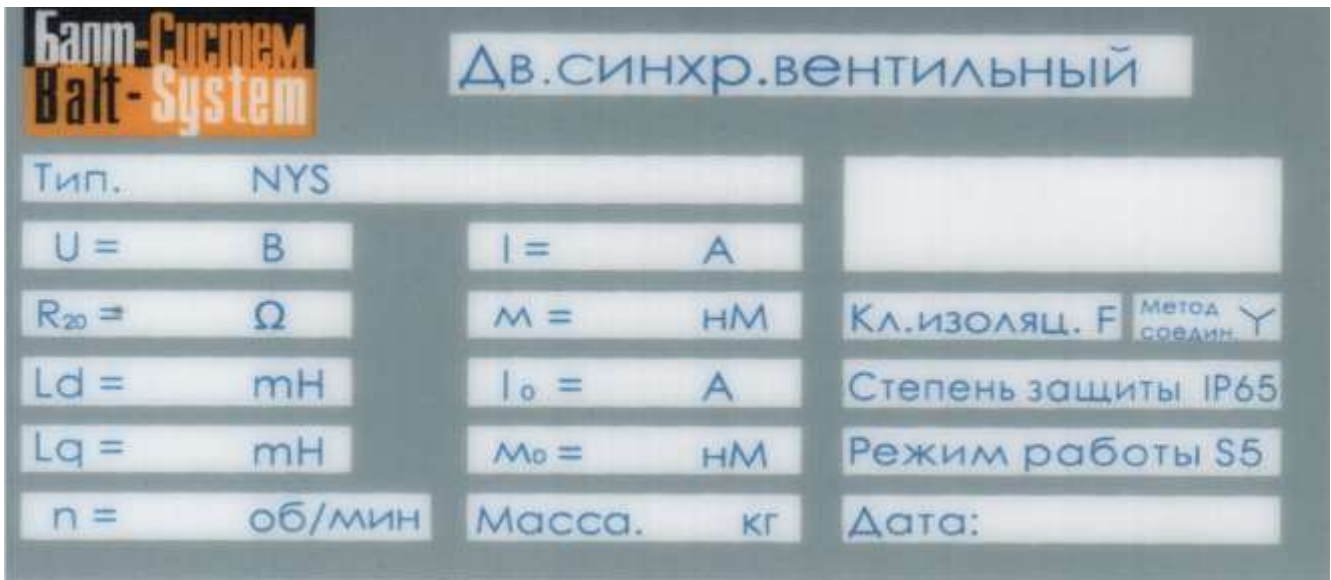


Рисунок 3.7 - Пример этикетки электродвигателя серии NYS

Полное условное обозначение электродвигателя: **NYS** ,

где:

NYS - обозначение серии двигателя.

3.3 Преобразователь серии BSD

3.3.1 Основные технические характеристики

3.3.1.1 Основные параметры преобразователей серии **BSD** в зависимости от варианта исполнения приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Основные параметры преобразователей серии BSD

Обозначение преобразователя	Параметр								
	номинальный выходной ток I_H, A	максимальный выходной ток I_{MAX}, A	номинальная выходная мощность	максимальная выходная мощность $P_{MAX}, кВт$	тормозной резистор $R, Ом/ PZ, кВт$	сечение провода силового кабеля $S, мм^2$	Масса $m, кг$	габаритные размеры, мм	напряжение питания $U_{пит}, В$
BSD-16	16,0	28,3	10,5	18,7	60/0,5	2,5	8,15	367x132x213	трёхфазная сеть переменного тока с линейным напряжением 380 В/50 (60) Гц
BSD-30	30,0	53,0	20,0	35,0	30/0,8	4,0	11,40	367x195x213	

- 3.3.1.2 Вид управления – цифровой
- 3.3.1.3 Вход управления – цифровой, аналоговый
- 3.3.1.4 Интерфейс преобразователя:
- а) связь с персональным компьютером – интерфейс RS-232
 - б) входы дискретных сигналов:
 - 1) гальваническая изоляция – оптронная
 - 2) электрическая прочность оптоизоляции – 2500 В, не менее
 - 3) входной ток – 12 мА, не более
 - 4) уровень входного сигнала:
 - логический «0» – 0,0 – 5,0 В
 - логическая «1» – 18,0 – 30,0 В
 - в) выходы дискретных сигналов:
 - 1) Релейные
 - гальваническая изоляция – релейная
 - электрическая прочность изоляции – 1500 В
 - тип выхода – НРК реле
 - коммутируемое напряжение – 200 В, не более
 - коммутируемый ток – 0,5 А, не более
 - номинальная нагрузка – 5 ВА

2) Оптронные

- гальваническая изоляция – оптронная
- электрическая прочность оптоизоляции – 2500 В, не менее
- выходной ток – 12 мА, не более
- уровень выходного сигнала:
 - логический «0» – 0,0 – 5,0 В
 - логическая «1» – 18,0 – 30,0 В

г) выход сигналов датчика положения ротора:

1) номенклатура импульсных сигналов:

- основной – А+, А-
- смещённый на 90° относительно А – В+, В-
- ноль-метка – Z+, Z-

2) уровень импульсных сигналов:

- логический «0» – 0,5 В, не более
- логическая «1» – 2,5 В, не менее

3) частота сигналов

– 500 кГц, не более

д) вход импульсных сигналов управления:

- 1) гальваническая изоляция – оптронная
- 2) электрическая прочность изоляции – 2500В, не менее
- 3) тип входа – дифференциальный
- 4) входной ток, низкий уровень – 0,00 – 0,25 мкА
- 5) входной ток, высокий уровень: – 6,30 – 15,00 мА
- 6) частота входного сигнала – 150 кГц, не более
- 7) амплитуда входных сигналов – 0,0 – 5,0 В

е) вход аналоговых сигналов управления:

- 1) тип входа – дифференциальный
- 2) входное сопротивление – 20кОм
- 3) входное напряжение – ± 10 В

ж) аналоговые выходы:

- 1) тип выхода – дифференциальный
- 2) выходное сопротивление – 100Ом
- 3) выходное напряжение – ± 10 В

3.3.1.5 Вид преобразователя – транзисторный

3.3.1.6 Внешнее тормозное сопротивление:

- а) преобразователь BSD-16 – 60 Ом, 500 Вт
- б) преобразователь BSD-30 – 30 Ом, 800 Вт

3.3.1.7 Полоса пропускания частот замкнутого контура регулирования скорости – 100 Гц, не менее

3.3.1.8 Степень защиты оболочкой – IP00

3.3.1.9 Допустимые отклонения питающей сети:

- а) напряжение питающей сети – от минус 15 до плюс 20% от 380В
- б) частоты питающей сети – $\pm 5\%$ от 50/60 Гц

3.3.2 Конструкция преобразователя серии BSD

3.3.2.1 Конструктивно преобразователи серии **BSD** выпускают в блочном варианте исполнения. Габаритные и установочные размеры преобразователя серии **BSD** в общем виде приведены на рисунке 3.9.

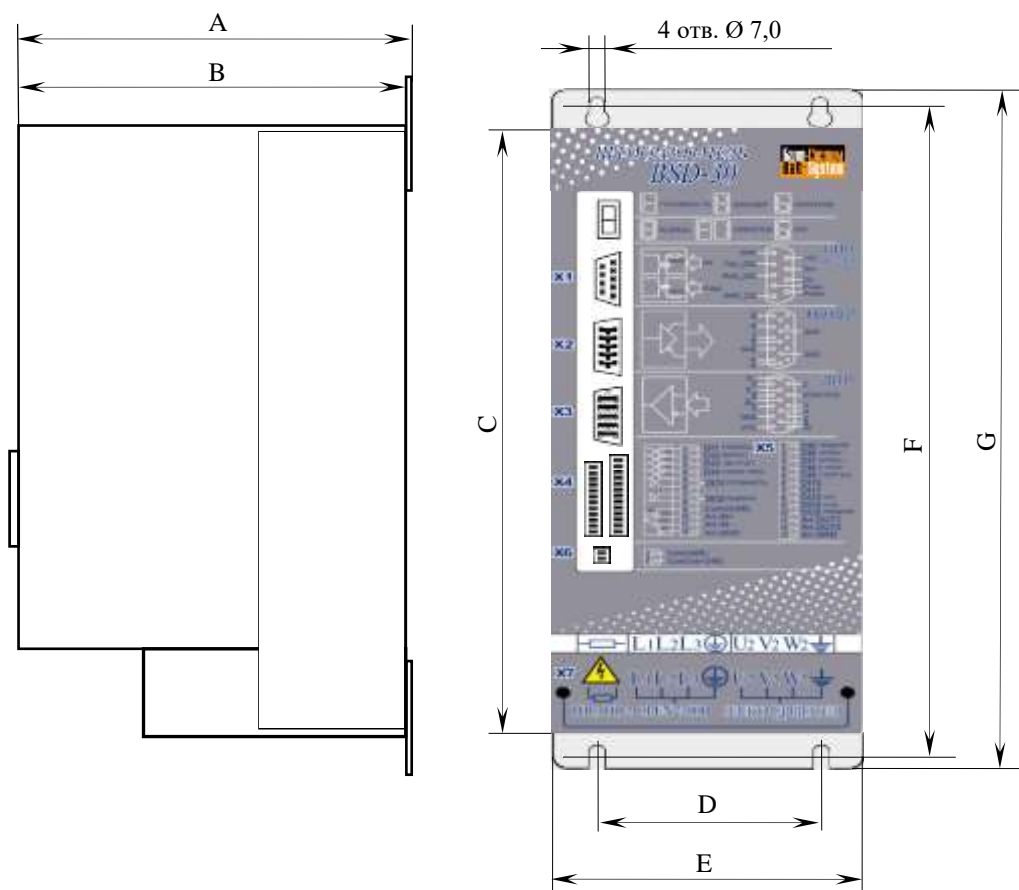


Рисунок 3.9 - Габаритные и установочные размеры преобразователя серии BSD

Конкретные значения габаритных и установочных размеров преобразователей **BSD** в зависимости от типа указаны в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Размеры преобразователей BSD

Тип преобразователя	A	B	C	D	E	F	G
BSD-16	216	210	320	90	134	346	361
BSD-30	216	210	320	90	162	352	367


3.3.2.2 Блок преобразователя имеет степень защиты оболочкой **IP00**. Он предназначен для установки в шкаф. Сверху и снизу преобразователь имеет по бортику с двумя отверстиями для вертикального крепления блока на плоскую поверхность.

3.3.2.3 Преобразователь имеет лицевую панель, на которую выведены цифровой индикатор состояний электропривода, пять разъёмов внешнего интерфейса преобразователя («X1», «X2», «X4», «X5», «X6») и разъём сигналов ДПП двигателя «X3».

Внешний интерфейс преобразователя объединяет сигналы информационной электроники электропривода **BSD**. Внешний интерфейс преобразователя в рабочем режиме обеспечивает связь электропривода со шкафом силовой электроавтоматики и устройством управления высшего уровня (УЧПУ), а в режиме настройки обеспечивает связь с внешним **РС**.

На лицевую панель преобразователя наклеена защитная плёнка с маркировкой логотипа фирмы изготовителя «ООО Балт-Систем», обозначением серии преобразователей «**BSD**», обозначением разъёмов «X1» - «X7». Напротив разъёмов «X1» - «X6» указано расположение контактов и обозначение сигналов, выведенных на разъём, а также приведены электрические схемы входов/выходов преобразователя.

В самом низу на плёнке лицевой панели нанесена маркировка разъёма «X7». Этот разъём расположен в нижней торцевой части блока. Он представляет собой клеммную колодку на 10 контактов. На разъём «X7» выведены силовые цепи преобразователя: 2 контакта: 1 контакт – BR1, 2 контакт – BR2, предназначены для подключения внешнего тормозного сопротивления, 4 контакта, объединённые обозначением «**ЗРЕН-380В**», предназначены для подключения сетевого питания электропривода, следующие 4 контакта, объединённые обозначением «**Питание двигателя**», предназначены для подачи питания на двигатель. Каждый контакт силовой цепи имеет свою маркировку, определяющую его назначение.

ВНИМАНИЕ! В зоне маркировки разъёма «X7» расположен знак опасности поражения электрическим током  так как цепи разъёма «X7» при включении питания электропривода находятся под **ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ**. Снизу разъём закрывается крышкой.

3.3.2.4 В преобразователе предусмотрена система принудительного охлаждения для обеспечения требуемых условий эксплуатации. Блок из двух вентиляторов установлен в нижней части преобразователя, он обеспечивает охлаждение силовых транзисторных модулей. Верхняя и нижняя части кожуха преобразователя имеют прорези для прохождения воздушного потока.

3.3.3 Индикатор состояний электропривода

3.3.3.1 На лицевую панель преобразователя **BSD** выведен девяти сегментный светодиодный одноразрядный индикатор. Индикатор используется для отображения текущего состояния электропривода **BSD**: инициализация выполнена, готовность привода к работе, рабочий режим или один из возможных видов аварии.

Каждому состоянию привода соответствует свой код индикации (цифра или буква латинского алфавита), который воспроизводится на индикаторе. Коды индикации и соответствующие им состояния электропривода указаны в таблице 3.11.

Таблица 3.11 - Коды индикации состояний электропривода BSD

№	Индикация	Символ	Предупреждение	Ошибка	Состояние
-		.			Инициализация устройства. Программа загружает необходимые данные для работы устройства.
-		P			Инициализация выполнена. Работа управляющей программы (УП) в норме, привод готов к заряду звена постоянного тока.
-		r			Готовность преобразователя. Преобразователь готов к подаче сигнала «разрешение работы».
-		8.			Преобразователь включен. Преобразователь работает в заданном режиме (подан сигнал «разрешение работы»). Состояние индикатора – мигает.
ERR001		1	√	√	Превышение тока двигателя. Реальный ток на входе двигателя превышает паспортное значение максимального тока I_{max} .
ERR002		2	√	√	Превышение скорости двигателя. Скорость вращения двигателя на 20% превышает номинальную скорость вращения n_n .
ERR003		3	√		Аварийный стоп. Аварийный останов электропривода по внешнему дискретному сигналу.
ERR004		4	√	√	Ошибка рассогласования. Превышение предельного значения рассогласования.
ERR005		5	√	√	Перегрузка I^2t. Превышение максимальной мощности двигателя.
ERR006		6		√	Ошибка инициализации. Ошибка при загрузке программы преобразователя.
ERR007		7		√	Ошибка конфигурации. Неверная конфигурация параметров.
ERR008		b	√	√	Перегрев двигателя. Температура внутри двигателя выше 145°C, сигнал КТУ от двигателя стал активным.
ERR009		c	√	√	Перегрев преобразователя. Температура подставки IGBT модуля выше 80°C.
ERR010		e	√	√	Отсутствует питание от сети. Отсутствует одна из фаз питания преобразователя.

ERR011		F		√	Превышение тока преобразователя. Реальный ток на выходе преобразователя превышает паспортное значение максимального тока I_{max} .
ERR012		H		√	Обрыв в цепи ДПР. Обрыв любого сигнального провода или провода питания в цепи ДПР.
ERR013		J	√		Ограничение перемещения. Достигнуто предельное перемещение в отрицательном направлении.
ERR014		L	√		Ограничение перемещения. Достигнуто предельное перемещение в положительном направлении.
ERR015		o		√	Высокое напряжение шины. Напряжение постоянного тока на шине высокого напряжения преобразователя превысило 750В.
ERR016		u	√	√	Низкое напряжение шины. Напряжение постоянного тока на шине высокого напряжения преобразователя упало ниже 420В.
ERR017		-		√	Версия оборудования не соответствует.
ERR018				√	Версия программного обеспечения не соответствует.

3.3.4 Тормозное сопротивление

3.3.4.1 Во время торможения электродвигатель работает в генераторном режиме, где возвращает энергию в электропривод. Это вызывает увеличение напряжения в звене постоянного напряжения. Для того чтобы избежать повышения напряжения, в приводе реализована функция поддержания напряжения в звене постоянного напряжения, в допустимых значениях. Когда электродвигатель тормозится, сбрасывающий транзистор рассеивает излишки энергии в тормозном резисторе.

3.3.4.2 Правильный выбор параметров тормозного сопротивления – залог надёжной и безопасной работы электропривода.

Для больших попеременных инерционных нагрузок (высокоскоростные обрабатывающие центры) подбирается тормозное сопротивление большей мощности. Для малых и средних инерционных нагрузок (обычные токарные, сверлильные, шлифовальные станки) подбираются сопротивления меньшей величины.

Тормозное сопротивление обязательно должно быть безиндукционным и должно соответствовать выходному току преобразователя. Если мощность сопротивления меньше, чем требуется, возможна авария вследствие большого тока в преобразователе. Для обеспечения хорошего рассеивания тепла следует выбирать тормозное сопротивление в алюминиевом корпусе.

3.3.4.3 Тормозное сопротивление подключается к разъёму «X7» преобразователя **BSD**. В обязательный комплект поставки электропривода входит тормозное сопротивление **RXLG** в алюминиевом корпусе. Габаритные и установочные размеры сопротивления **RXLG** в общем виде показаны на рисунке 3.10.

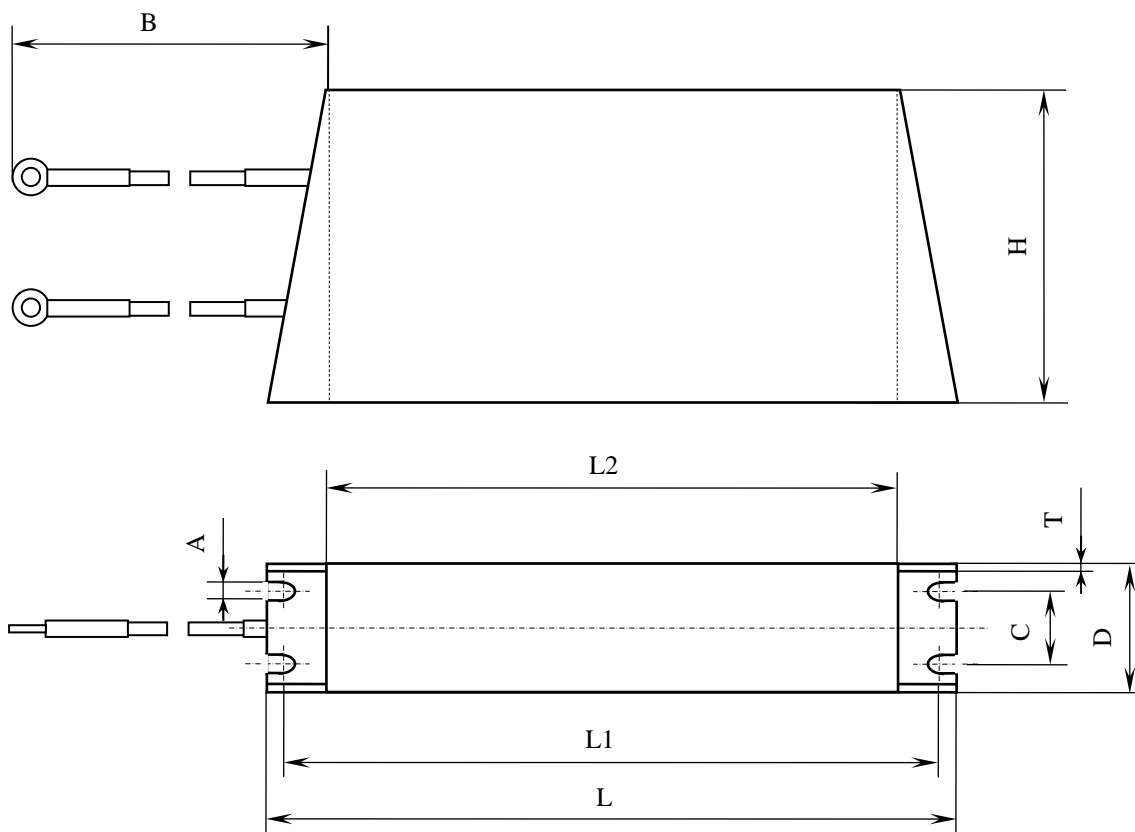


Рисунок 3.10 – Габаритные и установочные размеры тормозного сопротивления RXLG

Перечень преобразователей серии **BSD** и соответствующие им тормозные сопротивления **RXLG** приведены в таблице 3.12. Конкретные размеры и вес тормозных сопротивлений **RXLG** указаны в таблице 3.13.

Таблица 3.12 – Перечень поставляемых тормозных сопротивлений RXLG

Обозначение преобразователя	Тип сопротивления
BSD-16	RXLG-60RJ-500W
BSD-30	RXLG-30RJ-800W

Таблица 3.13 – Размеры тормозных сопротивлений RXLG

Тип резистора	Размеры, мм									Вес, кг
	A	B	C	D	H	L	L1	L2	T	
RXLG-60RJ-500W	5,5	420,0	24,0	44,0	100,0	250,0	236,0	210,0	3,3	1,7
RXLG-30RJ-800W	5,5	420,0	24,0	44,0	100,0	350,0	336,0	310,0	3,3	2,7

3.3.4.4 При установке тормозных сопротивлений **RXLG** следует соблюдать следующие требования:

- 1) сопротивления должны устанавливаться в зоне, не достигаемой для оператора;
- 2) сопротивления должны устанавливаться в зоне вентиляции;
- 3) сопротивления должны устанавливаться, как можно дальше от трансформаторов, преобразователей и другого подобного электрооборудования;
- 4) для группы сопротивлений расстояния между ними должно быть не менее 30мм.

3.3.5 Сигналы разъёмов преобразователя серии BSD

3.3.5.1 Сигналы разъёма «X1»

Разъём «X1» (розетка **DB 9-F**) является одним из пяти разъёмов внешнего интерфейса преобразователя **BSD**. На него выведены сигналы интерфейса **RS-232** и цифро-импульсный вход управления преобразователя.

В режиме настройки к разъёму «X1» подключается кабель канала **RS-232** для связи с **PC**. В режиме контроля по положению к разъёму «X1» подключается кабель ЦИП, который соединяет выход цифро-импульсного преобразователя УЧПУ с цифро-импульсным входом управления преобразователя **BSD**. Сигналы разъёма «X1» указаны в таблице 3.14. Расположение контактов и распиновка сигналов разъёма «X1» показаны на рисунке 3.11.

Таблица 3.14 - Сигналы разъёма «X1» преобразователя BSD

Контакт	Сигнал	Назначение	
1	GND	Источник питания 5В	
6	+5V		
2	TxD_232	Передача данных	Сигналы канала RS-232
3	RxD_232	Приём данных	
5	GND_232	Земля цифрового сигнала	
4	PULSE-	Инверсный сигнал PULSE	Цифро-импульсный вход задания положения
7	DIR+	Прямой сигнал DIR	
8	DIR-	Инверсный сигнал DIR	
9	PULSE+	Прямой сигнал PULSE	

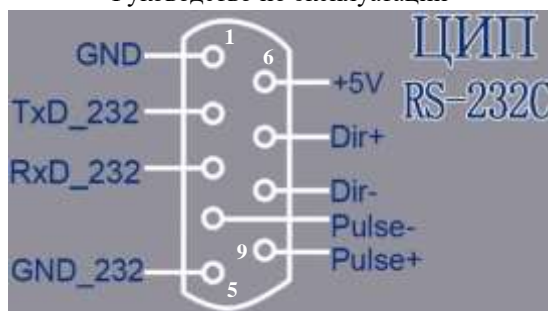


Рисунок 3.11 - Расположение контактов разъёма «X1» преобразователя BSD (розетка DB9-F)

3.3.5.2 Сигналы разъёма «X2»

Разъём «X2» (вилка **DBH 15-M**) является одним из пяти разъёмов внешнего интерфейса преобразователя **BSD**. На него выведены инкрементальные сигналы ДПР, которые преобразователь передает в УЧПУ. Расположение контактов разъёма «X2» показано на рисунке 3.12. Сигналы разъёма «X2» представлены в таблице 3.15.

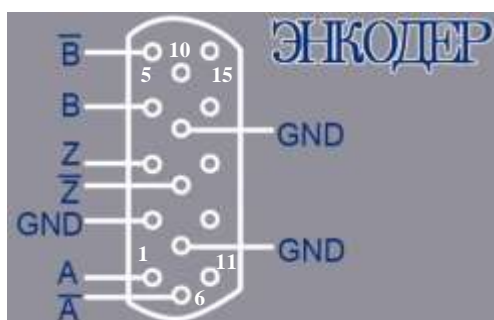


Рисунок 3.12 - Расположение контактов разъёма «X2» преобразователя BSD (вилка DBH 15-M)

Таблица 3.15 - Сигналы разъёма «X2» преобразователя BSD

Контакт	Сигнал	Назначение	
1	A+	Прямой сигнал A	ДПР
2	GND	Земля цифрового сигнала	
3	Z+	Прямой сигнал Z	
4	B+	Прямой сигнал B	
5	B-	Инверсный сигнал B	
6	A-	Инверсный сигнал A	
8	Z-	Инверсный сигнал Z	
7	GND	Земля цифрового сигнала	
9	GND		
10	NC	Контакты не используются	
11	NC		
12	NC		
13	NC		
14	NC		
15	NC		

К разъёму «X2» подключается кабель Привод-УЧПУ, который соединяет выход разъёма энкодера преобразователя **BSD** со входом канала энкодера УЧПУ.

3.3.5.3 Сигналы разъёма «X3»

Разъём «X3» преобразователя **BSD** (розетка **DBH 15-F**) служит для подключения соединительного кабеля ДЭС электропривода **BSD**. Расположение контактов разъёма «X3» указано на рисунке 3.13. Сигналы разъёма «X3» представлены в таблице 3.16.

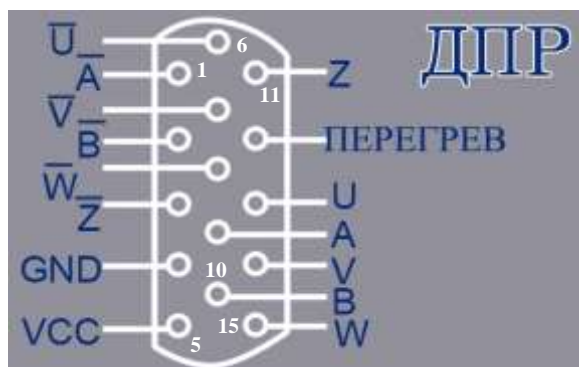


Рисунок 3.13 - Расположение контактов разъёма «X3» преобразователя BSD (розетка DBH 15-F)

Таблица 3.16 - Сигналы разъёма «X3» преобразователя BSD

Контакт	Сигнал	Назначение	
1	A-	Инверсный сигнал A	Инкрементальные сигналы ДЭС
2	B-	Инверсный сигнал B	
9	A+	Прямой сигнал A	
10	B+	Прямой сигнал B	
11	Z+	Прямой сигнал Z	Референтные сигналы «ноль-метка» ДЭС
3	Z-	Инверсный сигнал Z	
4	GND	Питание ДЭС +5В (ток потребления < 200мА)	
5	V _{CC}		
6	U-	Инверсный сигнал фазы U	Фазные сигналы ДЭС
7	V-	Инверсный сигнал фазы V	
8	W-	Инверсный сигнал фазы W	
13	U+	Прямой сигнал фазы U	
14	V+	Прямой сигнал фазы V	
15	W+	Прямой сигнал фазы W	
12	T2 (КТУ)	Вывод термодатчика T2. КТУ - аварийный сигнал «Перегрев двигателя».	

Через разъём «X3» в преобразователь от электродвигателя по кабелю ДЭС поступают сигналы инкрементального фотоэлектрического ДЭС, которые включают фазные, инкрементальные и референтные сигналы.

3.3.5.4 Сигналы разъёма «X4»

Разъём «X4» (вилка МС 1,5/12-ST-3,81) является одним из пяти разъёмов внешнего интерфейса преобразователя **BSD**. Расположение контактов разъёма «X4» указано на рисунке 3.14. Сигналы разъёма «X4» представлены в таблице 3.17.



Рисунок 3.14 - Расположение контактов разъёма «X4» преобразователя BSD

Таблица 3.17 - Сигналы разъёма «X4» преобразователя BSD

Контакт	Сигнал	Вход/Выход	Назначение		
1	DI1	Вх.	Разрешение преобразователя	+24В	Дискретные входы
2	DI2		Включение силового питания		
3	DI3		Аварийный стоп		
4	DI4		Снижение тока		
5-6	DO1	Вых.	Готовность преобразователя	0,5А	Релейные выходы
7-8	DO2		Ошибка		
9	ComIn(0В)	Вх.	Общий провод для DI1-DI4		
10	An.IN+	Вх.	Прямой аналоговый сигнал		
11	An.IN-	Вх.	Инверсный аналоговый сигнал		
12	An.GND	Вх.	Земля аналогового сигнала		

На разъём «X4» выведены сигналы дискретных входов преобразователя, которые обеспечивают связь преобразователя с электрощкафом системы и далее с устройством управления верхнего уровня (дискретные входы УЧПУ). Кроме дискретных сигналов входа, на разъём «X4» выведены аналоговые входы управления преобразователя.

3.3.5.5 Сигналы разъёма «X5»

Разъём «X5» (вилка МС 1,5/13-ST-3,81) является одним из пяти разъёмов внешнего интерфейса преобразователя BSD. Расположение контактов разъёма «X5» указано на рисунке 3.15. Сигналы разъёма «X5» представлены в таблице 3.8. Все сигналы являются свободно программируемыми.



Рисунок 3.15 - Расположение контактов разъёма «X5» преобразователя BSD

Таблица 3.18 - Сигналы разъёма «X5» преобразователя BSD

Контакт	Сигнал	Вход/Выход	Назначение		
1	DI5	Вх.	Снятие предупреждений	+24В	Дискретные входы
2	DI6		Ограничение -		
3	DI7		Ограничение +		
4	DI8		Нулевой упор		
5	DI9		Команда для запуска процедуры выхода в ноль		
6	DI10		Свободно программируемые		
7	DI11				
8	DO3	Вых.	Скорость равна нулю	+10В	Дискретные выходы
9	DO4		Скорость равна заданной		
10	DO5		Предупреждение		
11-12	An.OUT1, An.OUT2		Аналоговые выходы, дискретность 10бит.		
13	An.GND		Общий провод аналоговых выходов		Аналоговые выходы

3.3.5.6 Сигналы разъёма «X6»

Разъём «X6» (вилка MC 1,5/2-ST-3,81) является одним из пяти разъёмов внешнего интерфейса преобразователя **BSD**. Расположение контактов разъёма «X6» указано на рисунке 3.16. Сигналы разъёма «X6» представлены в таблице 3.19.

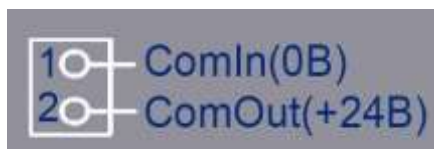


Рисунок 3.16 - Расположение контактов разъёма «X6» преобразователя BSD

Разъем «X6», при подаче на него (0В) и (+24В), обеспечивает работу дискретных входов и выходов преобразователя.

Таблица 3.19 - Сигналы разъёма «X6» преобразователя BSD

Контакт	Сигнал		Назначение		
1	ComIn(0В)	VX	Питание ВХОДОВ от внешнего источника	0В	Разъем питания
2	ComOut(+24В)	VX	Питание ВЫХОДОВ от внешнего источника	+24В	

3.3.5.7 Сигналы разъёма «X7»

Разъём «X7» преобразователя (клеммная колодка на 10 контактов под винт) служит для подключения силовых цепей: внешнего тормозного сопротивления **RXLG** преобразователя, кабеля сетевого питания электропривода и кабеля питания электродвигателя **NYS**. Диаметр винтов в клеммной колодке зависит от номинального выходного тока преобразователя. Расположение контактов разъёма «X7» показано на рисунке 3.18. Сигналы разъёма «X7» и параметры винтов в зависимости от типа преобразователя **BSD** представлены в таблице 3.18.

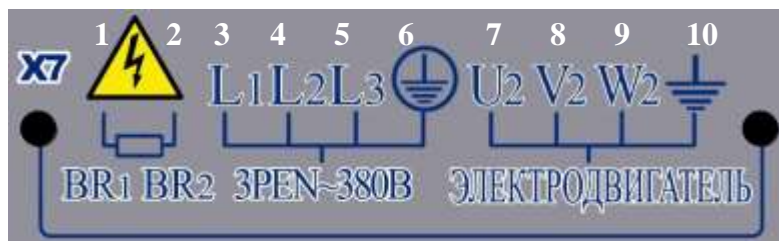


Рисунок 3.18 - Расположение контактов разъёма «X7» преобразователя BSD (клеммная колодка на 10 контактов под винт)

Таблица 3.18 - Сигналы и параметры винтов разъёма «X7» преобразователя BSD

Контакт	Винт		Сигнал	Назначение		
	BSD-16	BSD-30				
1	M4	M6		Вывод 1	BR1	Подключение тормозного сопротивления
2				Вывод 2	BR2	
3			L1	Фаза L1	3PEN~380В	Сетевое питание. Соблюдения последовательности фаз не требуется
4			L2	Фаза L2		
5			L3	Фаза L3		
6				PE		
7			U2	Фаза U2	Электродвигатель	Питание обмоток двигателя. Необходимо строго соблюдать правильность подключения фаз!
8			V2	Фаза V2		
9			W2	Фаза S2		
10				PE		

Разъём «X7» имеет два контакта (1-2) для подключения внешнего тормозного сопротивления преобразователя **BSD**. Информация о назначении и номенклатуре тормозных сопротивлений **RXLG** приведена в п.3.3.4.

Электропривод питается от трёхфазной трёх проводной сети переменного тока с линейным напряжением 380В, 50/60Гц. Фазные провода сетевого питания **L1, L2, L3** подключаются соответственно к контактам 3-5 разъёма «X7». Кабель питания электропривода должен иметь провод защитного заземления **PE**. Провод защитного заземления **PE** подключается к контакту 6 разъёма «X7» (контакт защитного заземления преобразователя \perp).

К разъёму «X7» преобразователя **BSD** подключается кабель питания электродвигателя **NYS**. На контакты 7-9 разъёма «X7» выведены выходы силовых вентилях электронного коммутатора **U2, V2** и **W2** (трёхфазное напряжение 380В), которые коммутируют ток в фазных обмотках якоря электродвигателя. Провод защитного соединения электродвигателя, который надёжно соединён с его корпусом (сигнал «E» в кабеле питания электродвигателя), должен быть соединён с корпусом преобразователя через контакт 10 разъёма «X7» (контакт защитного соединения \perp).

ВНИМАНИЕ! При распайке кабеля питания электродвигателя необходимо следить, чтобы соблюдалось соответствие распайки фаз **U2, V2, W2** как со стороны преобразователя, так и со стороны электродвигателя.

3.3.6 Маркировка преобразователей серии BSD

3.3.6.1 Каждый преобразователь серии **BSD** имеет этикетку, в которой указываются полное условное обозначение преобразователя, заводской номер, версия программного обеспечения, его конкретные характеристики и наименование фирмы-изготовителя. Этикетка наклеивается на правую боковую сторону преобразователя. Форма этикетки преобразователя серии **BSD** представлена на рисунке 3.18.

Преобразователь BSD XX-000	
U _{ПИТ.НОМ.} - 380 V	I _{ВЫХ.МАКС.} - A
I _{ВЫХ.НОМ.} - A	P _{ВЫХ.МАКС.} - kW
P _{ВЫХ.НОМ.} - kW	Версия Про - Z.Z
Заводской № NNNNNNNNNN	
ООО «Балт-Систем»	

Рисунок 3.18 - Форма этикетки преобразователя серии BSD

Полное условное обозначение преобразователя: **BSD XX-000,**

где:

BSD - обозначение серии преобразователя.

XX - номинальный выходной ток I_{ВЫХ.НОМ.} в амперах: **16/30.**

NNNNNNNNNN - заводской номер преобразователя.

Z.Z - версия программного обеспечения преобразователя.

3.3.7 Установка преобразователей серии BSD в монтажный шкаф

3.3.7.1 Преобразователи серии **BSD** необходимо устанавливать в вертикальном положении на вертикальную поверхность.

3.3.7.2 Эксплуатация преобразователей в монтажном шкафу требует использовать принудительное охлаждение. Поток охлаждающего воздуха должен быть направлен снизу-вверх. Устанавливать преобразователи в монтажный шкаф следует с соблюдением необходимого пространства для циркуляции охлаждающего воздуха в шкафу:

- расстояние от преобразователя до стенки шкафа должно быть не менее 100мм;
- расстояние между блоками преобразователей должно быть не менее 20мм.

Пример установки нескольких преобразователей в монтажный шкаф показан на рисунке 3.19.

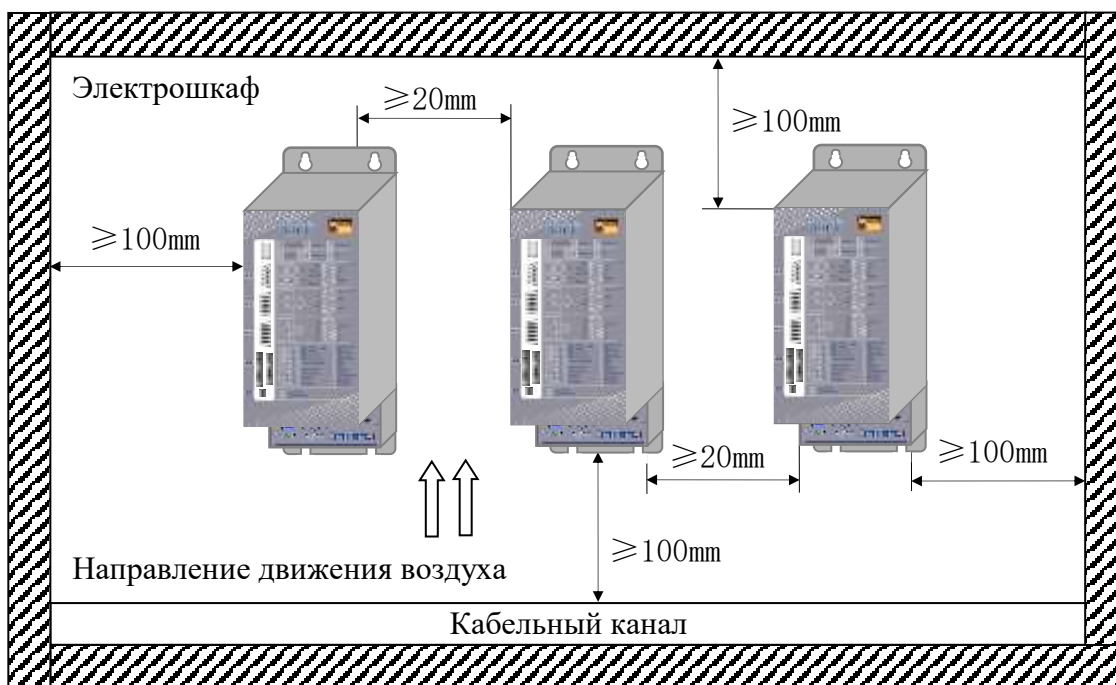


Рисунок 3.19 - Установка преобразователей серии BSD в монтажный шкаф

3.4 Соединительные кабели электропривода серии BSD

3.4.1 Кабель ДОС электропривода и кабель питания двигателя **NYS** являются соединительными кабелями электропривода серии **BSD**. Они не входят в обязательный комплект поставки электропривода **BSD**. Фирма изготавливает кабель ДОС электропривода **BSD** по заказу потребителя.

3.4.2 Электрическая схема кабеля ДОС электропривода серии **BSD** представлена на рисунке 3.20.

Преобразователь серии BSD
Вилка DBH 15-M

Двигатель серии NYS
Розетка HMS3057-12A-ZN

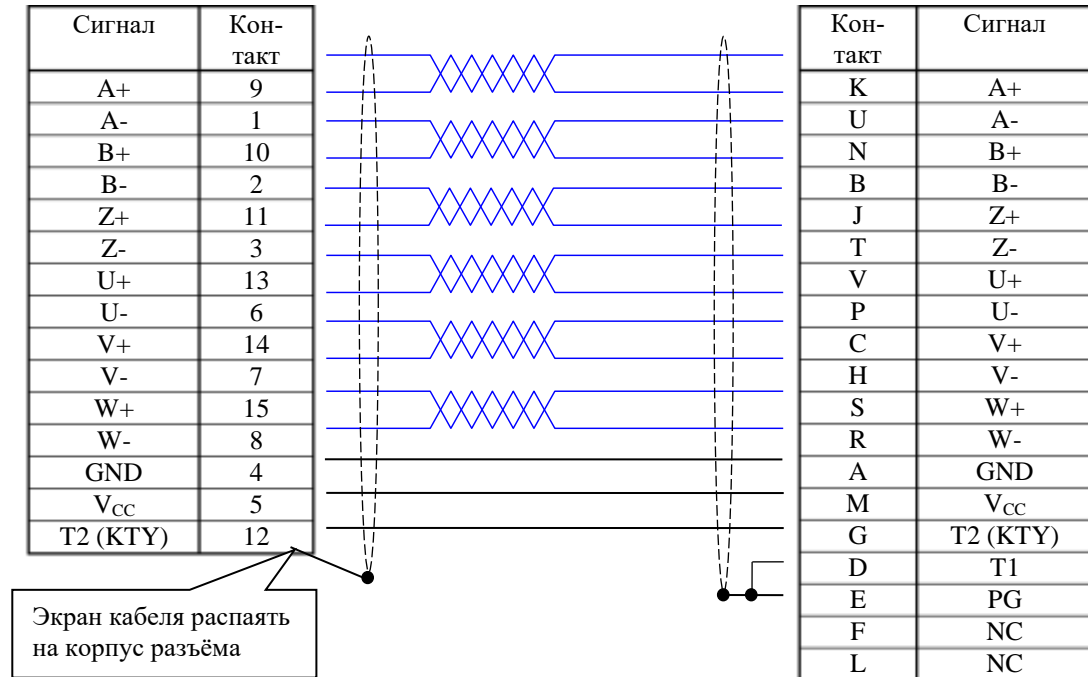


Рисунок 3.20 - Электрическая схема кабеля ДОС электропривода серии BSD

3.4.3 Длина кабеля ДОС не должна превышать 25м. Для изготовления кабеля ДОС электропривода **BSD** применяется исходный кабель с двух перекрёстным двухслойным экранированием. Для дифференциальных сигналов используется витая пара с шагом скрутки 20см, сечение сигнального провода должно быть не ниже 0,05мм². Сечение провода питания должно быть не ниже 0,50мм².

3.5 Комплект поставки электропривода серии BSD

3.5.1 Обязательный комплект поставки электропривода серии **BSD** включает:

- 1) преобразователь серии **BSD** с установленной версией Про - 1 шт.;
- 2) электродвигатель серии **NYS** - 1 шт.;
- 3) сопротивление тормозное **RXLG** - 1 шт.;
- 4) комплект монтажных деталей - 1 к-т;
- 5) комплект эксплуатационной документации - 1 к-т;
- 6) диск CD «**BaltMonitor**» - 1 шт.
- 7) кабель ДОС электропривода (по заказу) - 1 шт.

3.5.2 Параметры тормозного сопротивления **RXLG** зависят от типа преобразователя. Сопротивление **RXLG-60RJ-500W** поставляется с преобразователем **BSD-16**. Сопротивление **RXLG-30RJ-800W** поставляется с преобразователем **BSD-30**.

3.5.3 Комплект монтажных деталей включает ответные части внешних разъёмов электропривода серии **BSD**, указанных в таблице 3.1. Разъёмы используются для изготовления соединительных кабелей. Перечень разъёмов, поставляемых с электроприводом серии **BSD**, приведён в таблице 3.19.

Таблица 3.19 - Перечень разъёмов, поставляемых с электроприводом серии BSD

Наименование разъёма	Кол-во	Назначение	Примечание
Вилка DB 9-M, корпус H-9	1	Кабель ЦИП, кабель RS-232	Разъёмы преобразователя BSD
Розетка DBH 15-F, корпус H-9	1	Кабель Привод-УЧПУ	
Вилка DBH 15-M, корпус H-9	1	Кабель ДОС привода	
Розетка MC 1,5/12-ST-3,81	1	Кабель дискретных входов/ выходов, кабель ЦАП	
Розетка MC 1,5/13-ST-3,81	1	Кабель дискретных входов/ выходов, кабель АЦП	
Розетка MC 1,5/2-ST-3,81	1	Кабель питания входов/ выходов	
Розетка HMS3057-12A-ZN 22-14	1	Кабель ДОС привода	Все типы двигателей
Розетка HMS3057-12A-ZN 18-10	1	Кабель питания двигателя	165NYS, 165NYS-Z
Розетка HMS3057-12A-ZN 22-22			215NYS, 215NYS-Z
Розетка HMS3057-12A-ZN 18-11	1	Кабель питания тормоза	165NYS-Z
Розетка HMS3057-12A-ZN 22-12			215NYS-Z

3.5.4 Комплект эксплуатационной документации включает:

- Электропривод BSD. Руководство по эксплуатации;
- Электропривод BSD. Паспорт.

3.5.5 Диск CD «**BaltMonitor**» содержит копию сервисной программы «**BaltMonitor**», которая предназначена для параметризации и наладки электроприводов серии **BSD**.

3.5.6 Потребитель может заказать кабель ДОС электропривода **BSD** в фирме-изготовителе электропривода. Схема кабеля ДОС электропривода приведена на рисунке 3.20. При заказе кабеля ДОС электропривода разъёмы кабеля (см. таблицу 3.19) изымаются из комплекта монтажных деталей и устанавливаются на кабель ДОС.

3.5.7 Ниже приведена таблица совместимости программ **ServoMonitor** и **BaltMonitor** с различными версиями программного и аппаратного обеспечения электропривода.

Таблица 3.20 Таблица совместимости версий

Версия программы	Версия HW	Версия FW	Версия SW
ServoMonitor v2.0	3.2.4	3240	4000
ServoMonitor v2.1	3.2.6	3260	4000
		3262	4010
			4020
BaltMonitor v1.0	3.2.6	3260	4000
		3262	4010
			4020



ВНИМАНИЕ! Программа **BaltMonitor** является обновленной версией программы **ServoMonitor**.

4 ВНЕШНИЙ ИНТЕРФЕЙС ЭЛЕКТРОПРИВОДА СЕРИИ BSD

4.1 Назначение сигналов внешнего интерфейса

4.1.1 Сигналы информационной электроники внешнего интерфейса электропривода **BSD** выведены на внешние разъёмы «X1», «X2», «X4», «X5», «X6» преобразователя. Внешний интерфейс электропривода объединяет сигналы дискретных входов и выходов, сигналы цифро-импульсных входов задания положения, сигналы аналогового входа задания скорости и инкрементальные сигналы ДПР для организации связи с устройством управления высшего уровня.

Релейная система управления контакторами или силовыми выключателями во взаимодействии с информационной электроникой электропривода обеспечивает последовательность коммутационных операций при включении, отключении и при аварийных ситуациях электропривода.

4.2 Организация электрических цепей внешнего интерфейса

4.2.1 Дискретные входы/выходы

Дискретные входы/выходы электропривода **BSD** организованы таким образом, что позволяют работать как с положительной (+24В), так и с отрицательной логикой (-24В) дискретных цепей входа/выхода электроавтоматики.

Для этой цели на входе дискретных каналов используются оптроны, состоящие из фототранзистора и двух параллельно и инверсно включенных инфракрасных светодиодов, а на выходе дискретных каналов используются НРК реле. Применение этих элементов позволяет также обеспечить надёжную гальваническую развязку дискретных сигналов входа/выхода от источника питания преобразователя, что повышает помехоустойчивость преобразователя.

4.2.1.1 Дискретные входы

Входные цепи дискретных сигналов преобразователя **BSD** построены на основе оптронов **TLP280**. Электрическая схема дискретных входов преобразователя серии **BSD** приведена на рисунке 4.1.

Характеристики дискретных входов преобразователя серии **BSD**:

- гальваническая изоляция:	оптронная
- электрическая прочность оптоизоляции:	2500В
- уровень входного сигнала:	
логический «0»	0 – 5 В
логическая «1»	18 – 30 В
- входной ток:	12 мА
- время срабатывания:	2 мкс

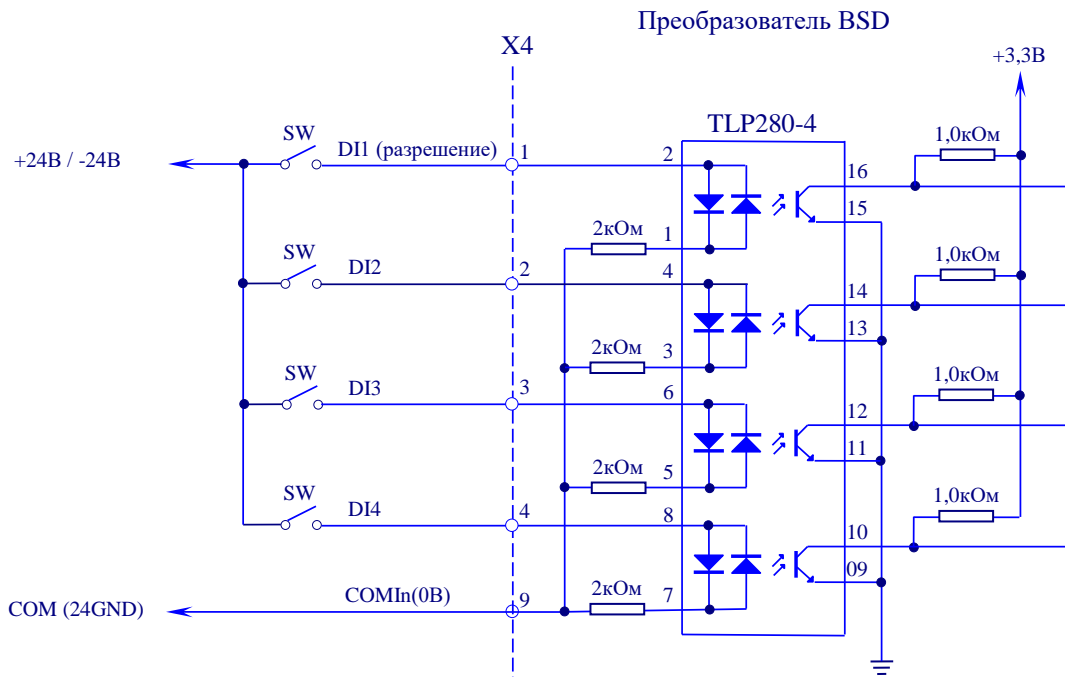


Рисунок 4.1 - Электрическая схема дискретных входов преобразователя BSD

4.2.1.2 Дискретные выходы

Выходные цепи дискретных сигналов преобразователя **BSD** существуют двух типов:

- 1) на основе реле **DSS4-1A05**. Электрическая схема дискретных выходов первого типа приведена на рисунке 4.2(а). Активным выходным сигналом является уровень логического $\pm 24В$, когда НПК замкнут.

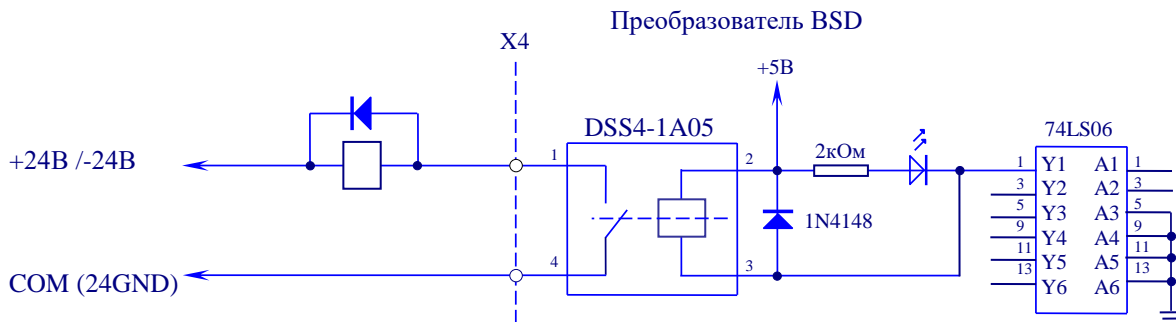


Рисунок 4.2(а) - Электрическая схема релейных дискретных выходов преобразователя BSD

Характеристики релейных дискретных выходов преобразователя серии **BSD**:

- гальваническая изоляция:	релейная
- электрическая прочность оптоизоляции:	1500В, не более
- тип выхода:	НПК реле
- коммутируемое напряжение:	200В, не более
- коммутируемый ток:	0,5А, не более
- номинальная нагрузка:	5ВА
- время срабатывания:	0,25 – 0,50 мс

- 2) на основе оптронов TLP280. Электрическая схема дискретных выходов второго типа приведена на рисунке 4.2(б).

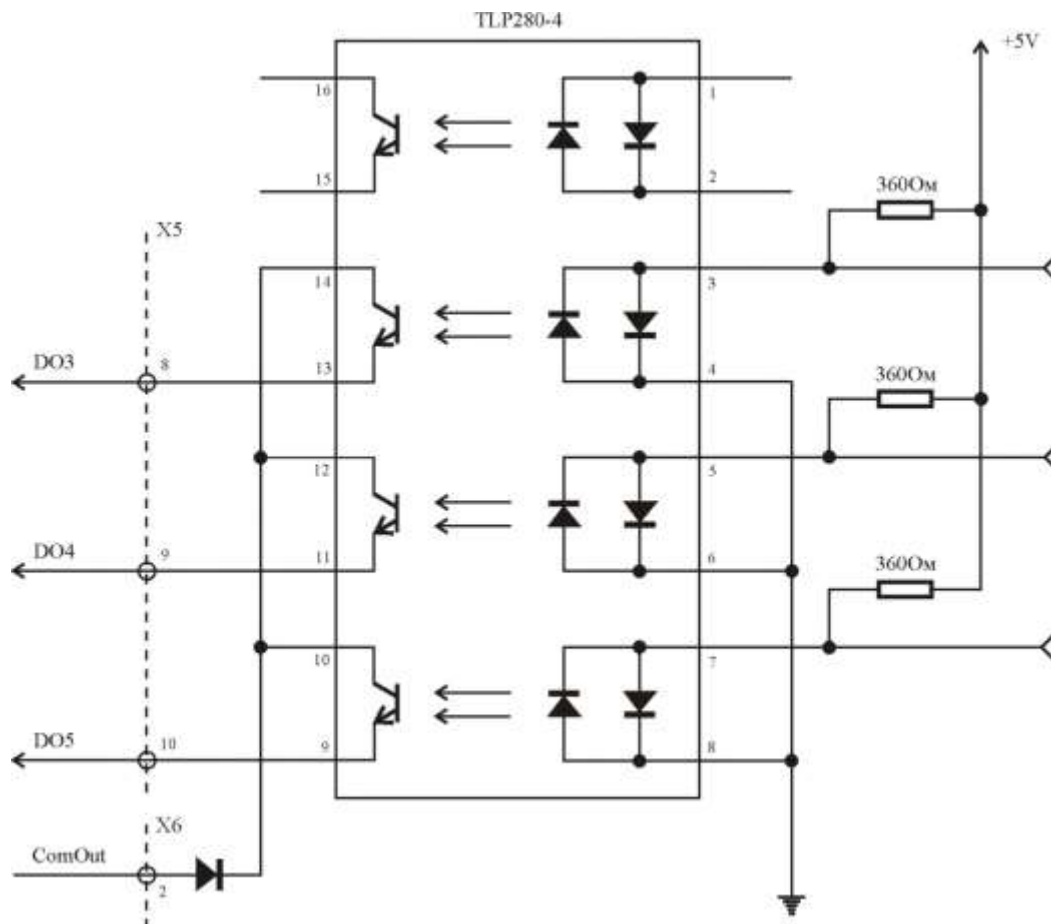


Рисунок 4.2(б) - Электрическая схема оптронных дискретных выходов преобразователя BSD

Характеристики релейных оптронных дискретных выходов преобразователя серии **BSD**:

- гальваническая изоляция:	оптронная
- электрическая прочность оптоизоляции:	2500В
- уровень выходного сигнала:	
логический «0»	0 – 5 В
логическая «1»	18 – 30 В
- выходной ток:	50 мА
- время срабатывания:	2 мкс

4.2.2 Импульсные входы задания позиции

4.2.2.1 Управление электроприводом в режиме контроля по положению производится по двум цифро-импульсным входам задания положения дифференциальными импульсными сигналами **PULS+**, **PULS-** и **DIR+**, **DIR-**.

Импульсные входы задания позиции преобразователя **BSD** реализованы на двухканальных быстрых фотоэлектрических развязках **HCPL-2631**. Оптопара состоит из излучающего диода и быстродействующей фотоприёмной логической схемы с открытым коллектором на выходе. Электрическая схема импульсных входов задания позиции приведена на рисунке 4.3.

Преобразователь BSD

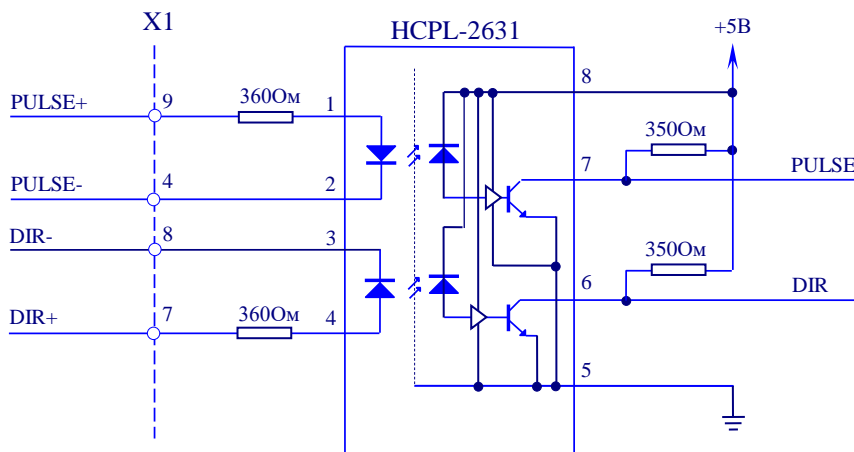


Рисунок 4.3 - Электрическая схема импульсных входов задания позиции преобразователя BSD

Электропривод **BSD** в режиме контроля по положению обеспечивает заданную величину перемещения при заданной скорости в соответствии с командой, поступающей в виде последовательности импульсов. Электропривод имеет два режима цифро-импульсного задания положения, которые указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Режимы импульсного задания движения

Режим импульсного задания движения	Вращение по часовой стрелке CW (прямое)	Вращение против часовой стрелки CCW (обратное)
1 серия импульсов PULSE + DIR		
2 серии импульсов PULSE + DIR (фаза А, фаза В)		
Примечание – Направление вращения CW, CCW фиксируется со стороны вала двигателя.		

4.2.2.2 Характеристики импульсных входов задания позиции:

- гальваническая изоляция:	оптронная
- электрическая прочность оптоизоляции:	2500В, не менее
- тип входа:	дифференциальный
- входной ток, низкий уровень:	0,00 – 0,25 мкА
- входной ток, высокий уровень:	6,30 – 15,00 мА
- частота входных сигналов:	150кГц, не более

Требования к временным параметрам сигналов импульсного задания движения представлены на рисунке 4.4.

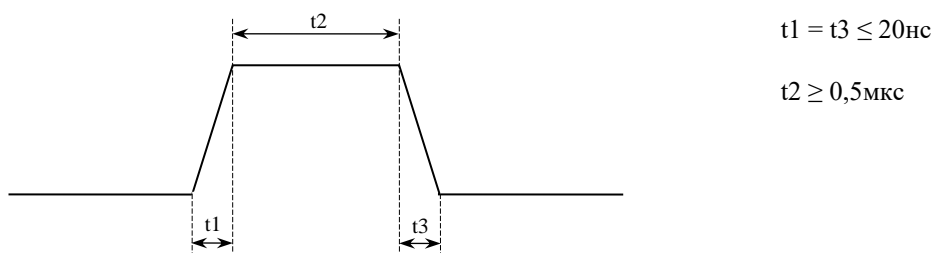


Рисунок 4.4 – Временные параметры сигналов импульсного задания движения

4.2.3 Аналоговый вход задания скорости

4.2.3.1 Электропривод **BSD** в режимах контроля по скорости и контроля по моменту (току) обеспечивает управление по аналоговому входу дифференциальным сигналом **An. IN+**, **An. IN-**. Аналоговый вход преобразователя организован на операционном усилителе **OP27**. Электрическая схема аналогового входа задания скорости преобразователя **BSD** приведена на рисунке 4.5.

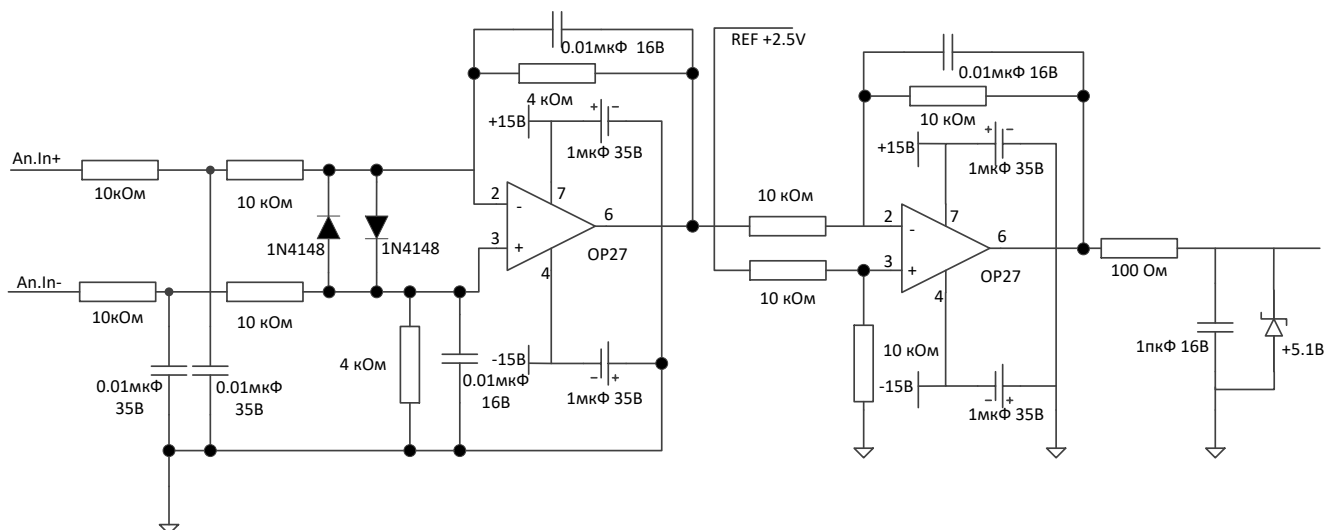


Рисунок 4.5 – Электрическая схема аналогового входа задания скорости преобразователя BSD

4.2.3.2 Характеристики аналогового входа задания скорости:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) тип входа: | дифференциальный |
| 2) входное сопротивление: | 20кОм |
| 3) входное напряжение: | $\pm 10\text{В}$, не более |

Величина скорости двигателя прямо пропорциональна величине входного аналогового сигнала задания скорости. Напряжению $\pm 10\text{В}$ соответствует максимальное значение скорости. Направление вращения определяется полярностью входного сигнала.

Подключиться к аналоговому входу преобразователя **BSD** можно только через разъём **X4**.

4.2.4 Аналоговые выходы

4.2.4.1 Выходные цепи аналоговых сигналов преобразователя построены на основе операционного усилителя LF412. Электрическая схема аналогового выхода преобразователя BSD представлена на рисунке 4.6.

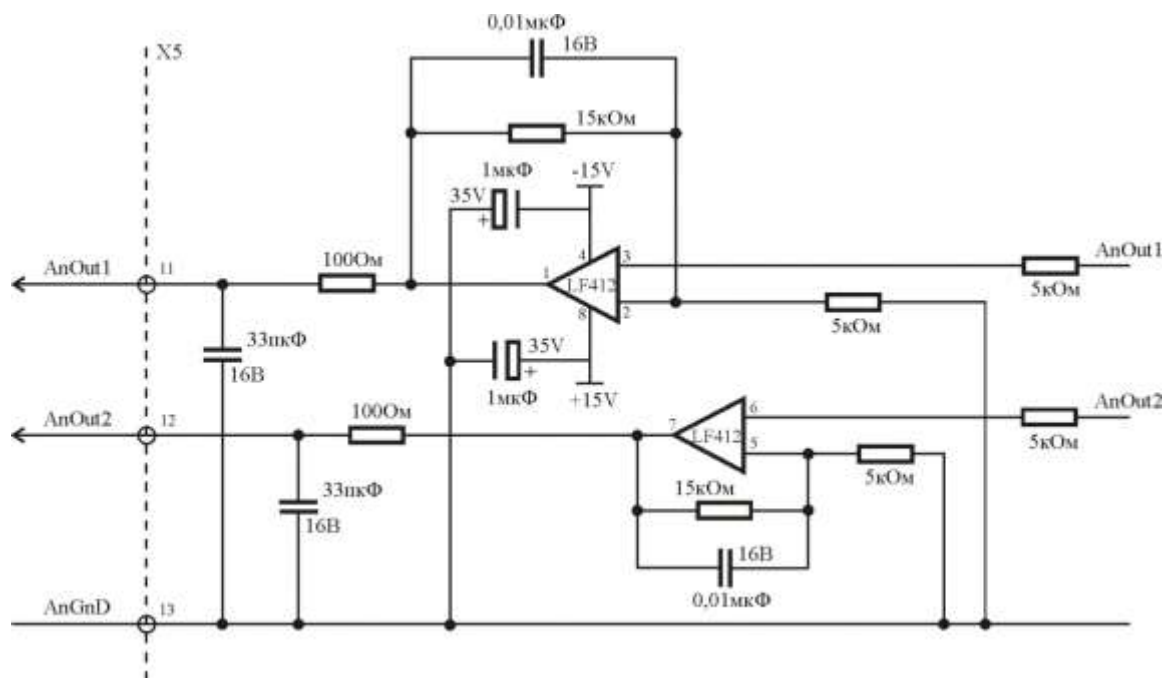


Рисунок 4.6 - электрическая схема аналогового выхода преобразователя BSD

4.2.4.2 Характеристики аналогового выхода:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) Тип выхода | дифференциальный; |
| 2) Выходное сопротивление | 100 Ом; |
| 3) Выходное напряжение | $\pm 10\text{В}$, не более. |

Свободно программируемый аналоговый выход показывает уровень заданного сигнала в виде напряжения $\pm 10\text{В}$.

4.2.5 Импульсные выходы (разъем энкодера)

4.2.4.1 Электропривод **BSD** выдаёт для устройства управления высшего уровня (например, для УЧПУ) группу дифференциальных сигналов **A+**, **A-**, **B+**, **B-** и **Z+**, **Z-**. Эти сигналы полностью синхронны с группой сигналов, получаемых преобразователем от ДПР электродвигателя.

ДПР – фотоэлектрический датчик, который преобразует измеряемое перемещение в последовательность двух электрических сигналов **A** и **B**, содержащих информацию о положении вала ротора, а также выдает референтный сигнал **Z** («ноль-метка»). При прямом вращении вала двигателя (по часовой стрелке) сигнал **A** опережает сигнал **B** на 90° ; при обратном вращении вала двигателя (против часовой стрелки) **B** опережает **A** на 90° . Временные диаграммы выходных сигналов ДПР (датчика положения ротора) представлены на рисунке 4.7.

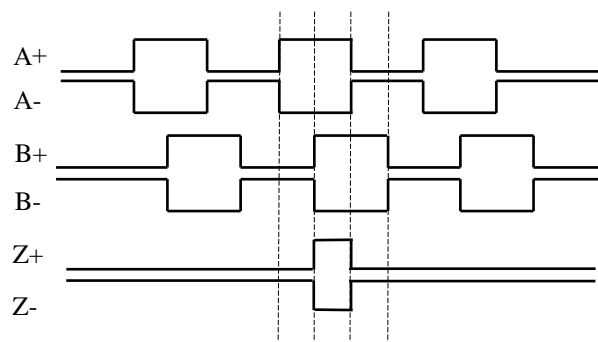


Рисунок 4.7 - Временные диаграммы выходных сигналов ДПР электропривода BSD

Через ДПР, осуществляется обратная связь по положению между УЧПУ и электроприводом. Информация от ДПР обрабатывается УЧПУ. По результатам обработки в зависимости от режима работы электропривода УЧПУ выдаёт в электропривод сигнал, управляющий либо скоростью, либо относительным положением вала двигателя.

4.2.4.2 Характеристики импульсных выходов ДПР:

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| 1) тип выхода: | дифференциальный |
| 2) тип выходных сигналов: | прямоугольные импульсы |
| 3) номенклатура выходных сигналов: | |
| - основной | A+, A- |
| - смещённый на 90° относительно A | B+, B- |
| - ноль-метка | Z+, Z- |
| 4) уровень выходных сигналов: | |
| - логический «0» | 0,5В, не более |
| - логическая «1» | 2,5В, не менее |
| 5) частота выходных сигналов: | 500кГц, не более |

4.2.4.3 Импульсные выходы энкодера преобразователя построены на базе четырёхканального линейного драйвера (line driver) **MC34C87**. Драйвер формирует четыре выходных дифференциальных сигнала в стандарте EIA-422-A. Электрическая схема импульсных выходов разъема энкодера преобразователя **BSD** приведена на рисунке 4.8.

Преобразователь BSD

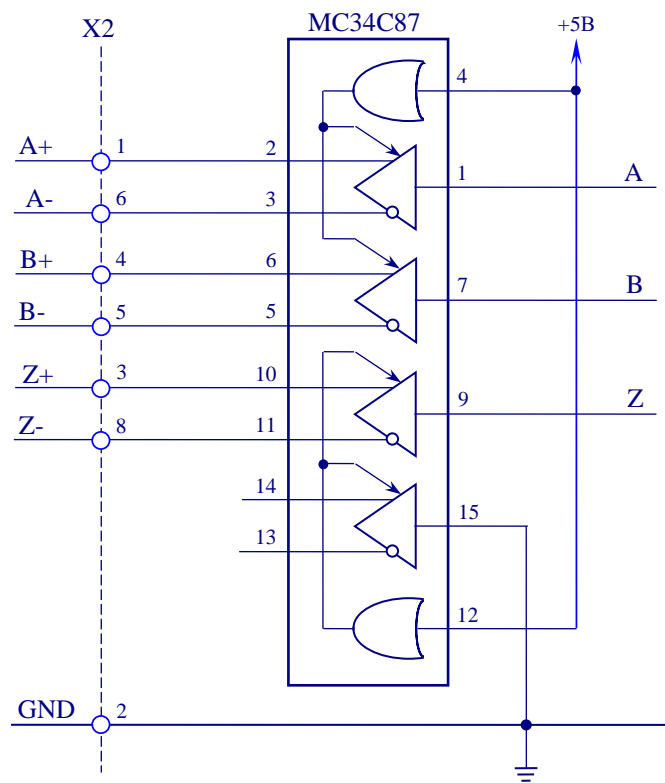


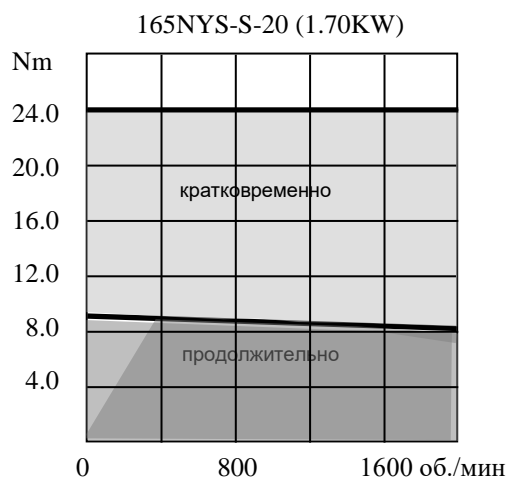
Рисунок 4.8 – Электрическая схема импульсных выходов разъема энкодера преобразователя BSD

ПРИЛОЖЕНИЕ А

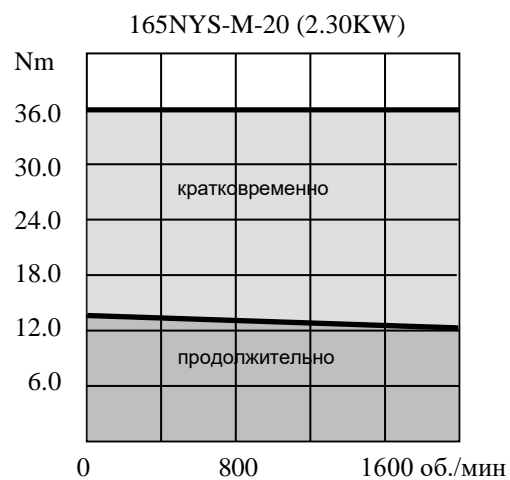
(справочное)

Графики момент-скорость электродвигателей серии NYS

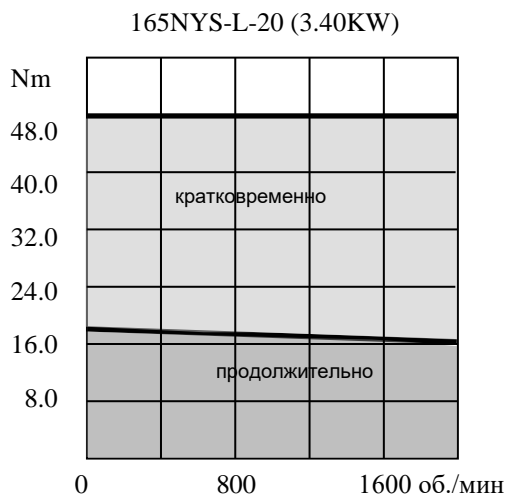
А.1 Графики момент-скорость электродвигателей типоразмера 165NYS представлены на рисунке А.1.



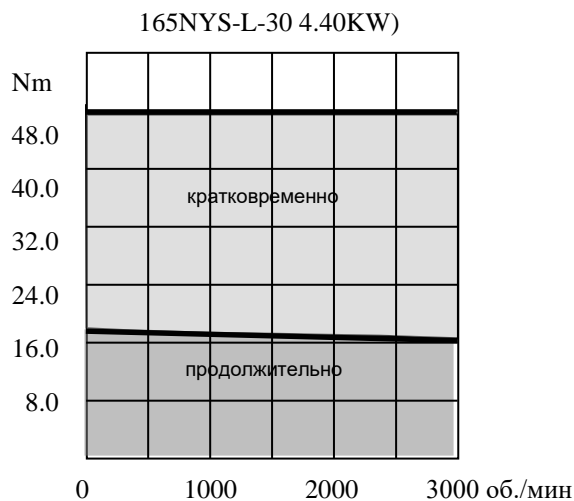
а)



б)



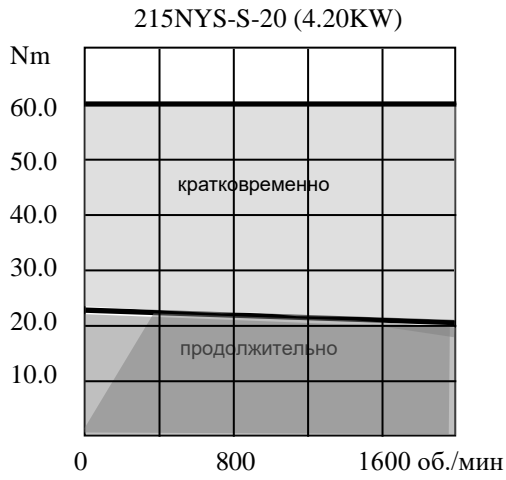
в)



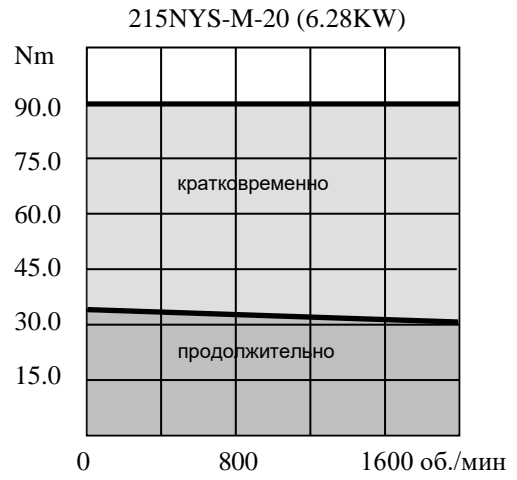
г)

Рисунок А.1 - Графики момент-скорость электродвигателей типоразмера 165NYS

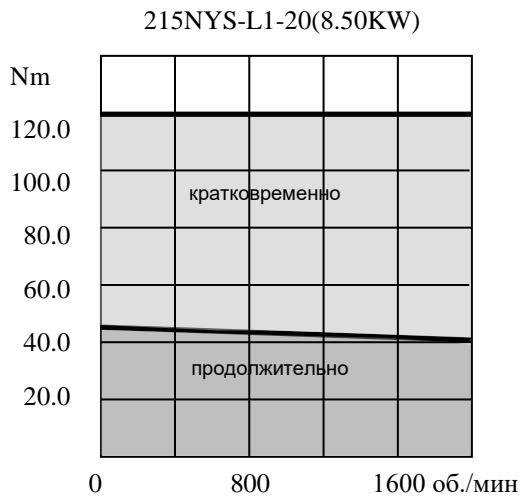
А.2 Графики момент-скорость электродвигателей типоразмера 215NYS представлены на рисунке А.2.



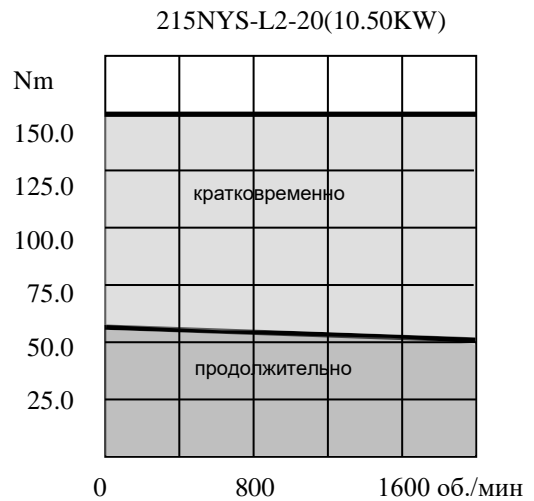
а)



б)



в)



г)

Рисунок А.2 - Графики момент-скорость электродвигателей типоразмера 215NYS

Приложение Б. Составные части привода BSD

В состав привода BSD входят следующие части:

1. Плата управления BSD-Control
2. Плата питания BSD-Supply
3. BSD-Invertor

Плата BSD-Control служит для управления всеми процессами, которые протекают в приводе. На данной плате находится главный контроллер управления приводом. В него зашивается программа управления, по которой в дальнейшем будет работать привод.

На данную плату поступают все дискретные и аналоговые сигналы от системы ЧПУ и электроавтоматики. Также на ней формируются аналоговые и дискретные сигналы состояния привода, которые в дальнейшем поступают в ЧПУ и электроавтоматику.

Сигналы с датчика обратной связи (ДОС) электродвигателя, которые необходимы для управления двигателем, поступают на вход ДОС привода. Контроллер оценивает их и выдает соответствующие сигналы управления для IGBT-модуля. Также данные сигналы с ДОС транслируются в ЧПУ через выход энкодера привода.

Через разъем COM организуется связь между приводом и компьютером (PC). С помощью компьютера осуществляется настройка и параметризация.

Плата BSD-Supply. На данной плате находится звено постоянного тока (DC-BUS) которое поддерживает необходимое напряжение для IGBT-модуля. Контроль и управление уровнем напряжения на звене осуществляется на плате **BSD-Control**.

BSD-Invertor. В его состав входит корпус с радиатором и инвертор с IGBT- модулем. Сигналы, поступающие с платы **BSD-Control**, идут на драйвер инвертора, который открывает и закрывает определенные пары транзисторов в IGBT-модуле. Данное управление позволяет формировать переменный ток питания электродвигателя из постоянного тока, поступающего с платы **BSD-Supply**. Тормозной резистор подключаемый к плате, необходим для сброса излишков энергии при торможении электродвигателя.

Организацию связи между частями, а также с периферией можно увидеть на рисунке 1 и 2.

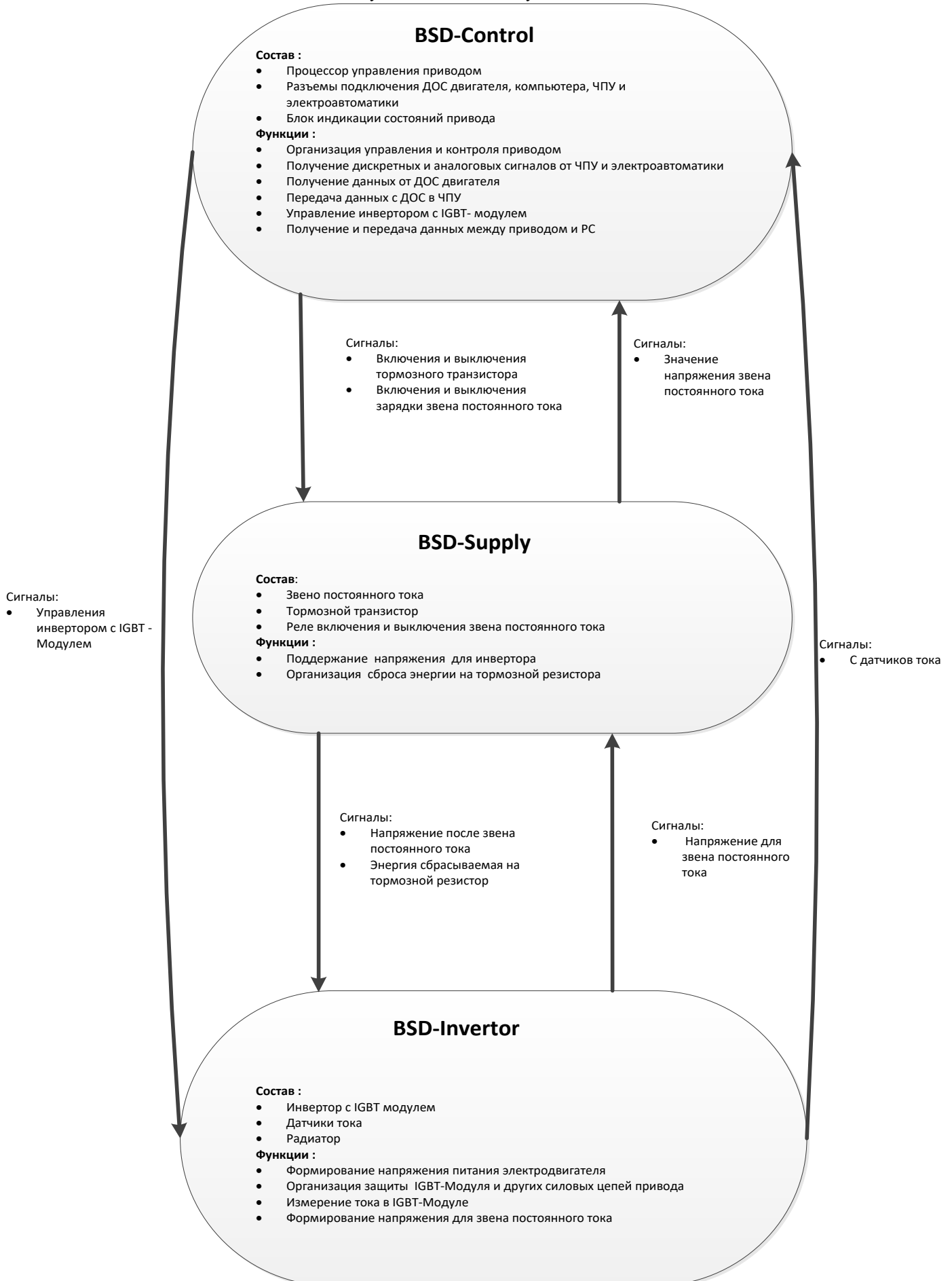


Рисунок 1. Организация связи между частями

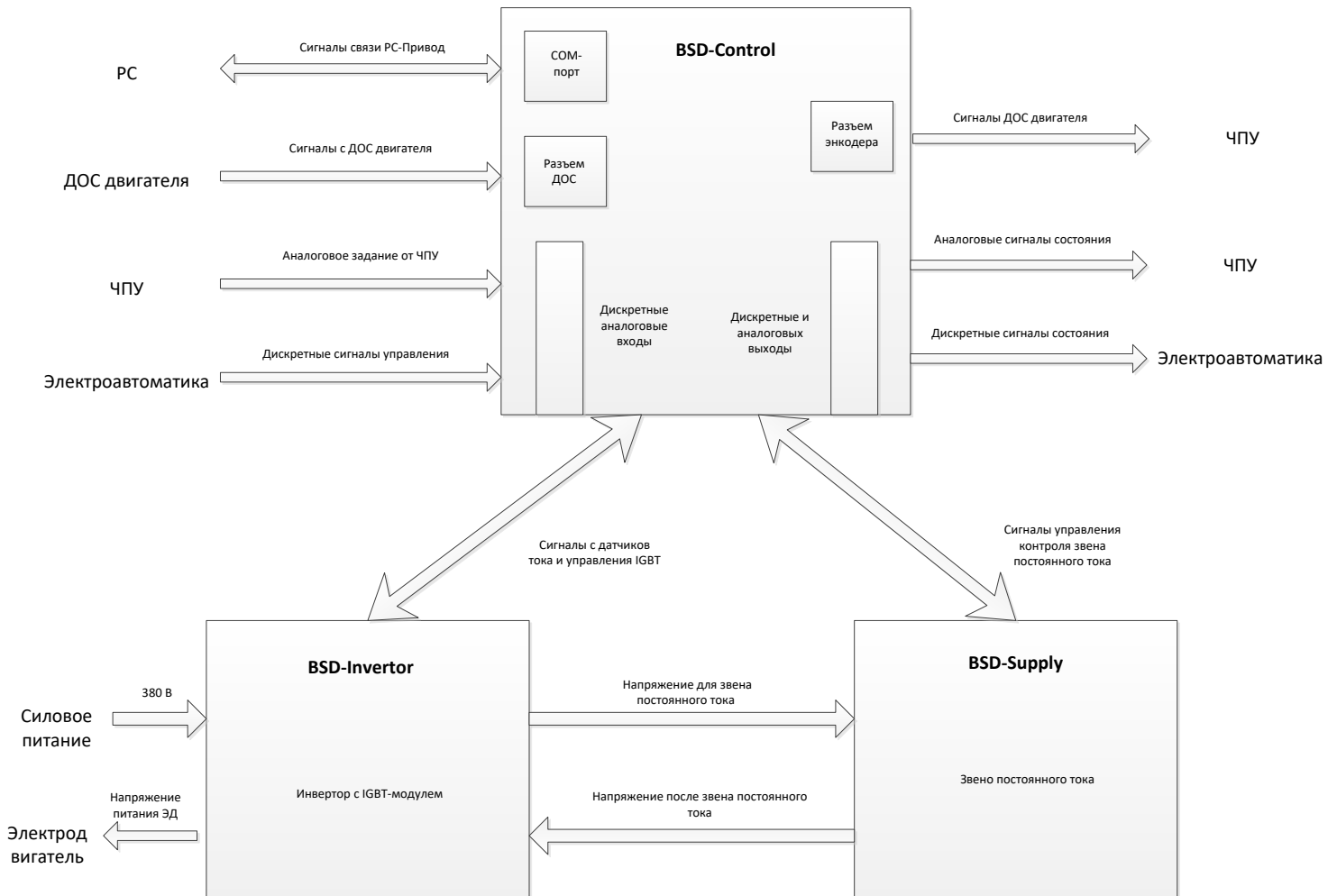


Рисунок 2. Организация связи между частями и периферией.

Приложение В**Типы двигателей подключаемых к преобразователю BSD****ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ серий НМ****В.1 Основные технические характеристики**

Основные параметры электродвигателей серий НМ приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

Обозначение электродвигателя	Параметр						
	номинальная скорость $n_{ном}$, об/мин	номинальный момент M_n , Нм	максимальный момент $M_{макс}$, Нм	номинальный ток I_n , А	момент инерции ротора J, кг·см ²	номинальная мощность P_n , кВт	масса, кг
НМ-11-08.0-020	2000	8,0	24,0	4,5	12,5	1,66	9,0
НМ-11-08.0-020-Z	2000	8,0	24,0	4,5	13,5	1,66	10,0
НМ-11-10.0-020	2000	10,0	30,0	6,0	17,5	2,10	11,0
НМ-11-10.0-020-Z	2000	10,0	30,0	6,0	18,5	2,10	12,0
НМ-13-10.0-020	2000	10,0	30,0	6,0	32,0	2,10	11,0
НМ-13-10.0-020-Z	2000	10,0	30,0	6,0	35,0	2,10	13,0
НМ-13-15.0-020	2000	15,0	45,0	8,0	45,0	3,10	15,0
НМ-13-15.0-020-Z	2000	15,0	45,0	8,0	48,0	3,10	17,0
НМ-13-15.0-030	3000	15,0	45,0	11,0	45,0	4,50	16,0
НМ-13-15.0-030-Z	3000	15,0	45,0	11,0	48,0	4,50	18,0
НМ-18-22.0-020	2000	22,0	66,0	14,0	120,0	4,60	23,0
НМ-18-22.0-020-Z	2000	22,0	66,0	14,0	130,0	4,60	28,0
НМ-18-27.0-020	2000	27,0	80,0	17,0	140,0	5,60	27,0
НМ-18-27.0-020-Z	2000	27,0	80,0	17,0	170,0	5,60	32,0
НМ-18-37.0-015	1500	37,0	100,0	16,5	200,0	7,60	37,0
НМ-18-37.0-015-Z	1500	37,0	100,0	16,5	210,0	7,60	42,0
НМ-18-37.0-020	2000	37,0	100,0	20,0	200,0	7,50	37,0
НМ-18-37.0-020-Z	2000	37,0	100,0	20,0	210,0	7,50	42,0
НМ-18-48.0-015	1500	48,0	145,0	20,0	220,0	7,20	41,0
НМ-18-48.0-015-Z	1500	48,0	145,0	20,0	230,0	7,20	46,0

В.2 Габаритные и установочные размеры электродвигателей

Основные габаритные и установочные размеры электродвигателей серий НМ без тормоза и с тормозом в общем виде приведены на рисунках В.1 и В.2 соответственно. Конкретные размеры электродвигателей серий НМ указаны в таблице В.2.

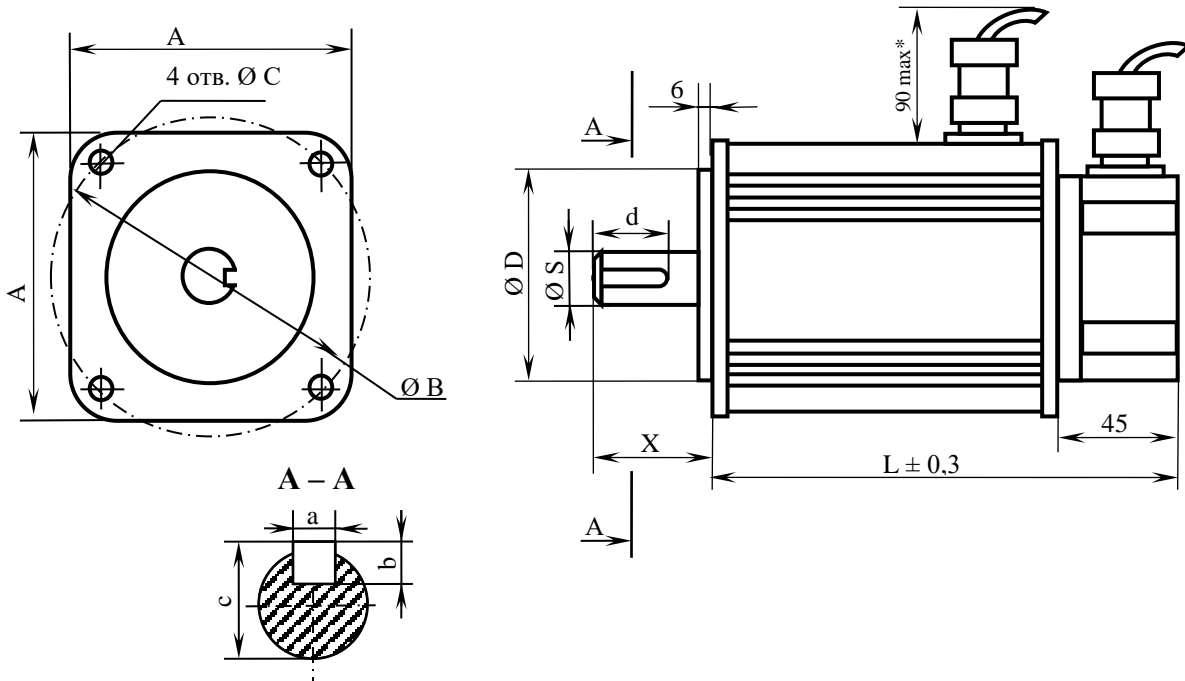


Рисунок В.1 - Основные размеры электродвигателей серий НМ без тормоза в общем виде

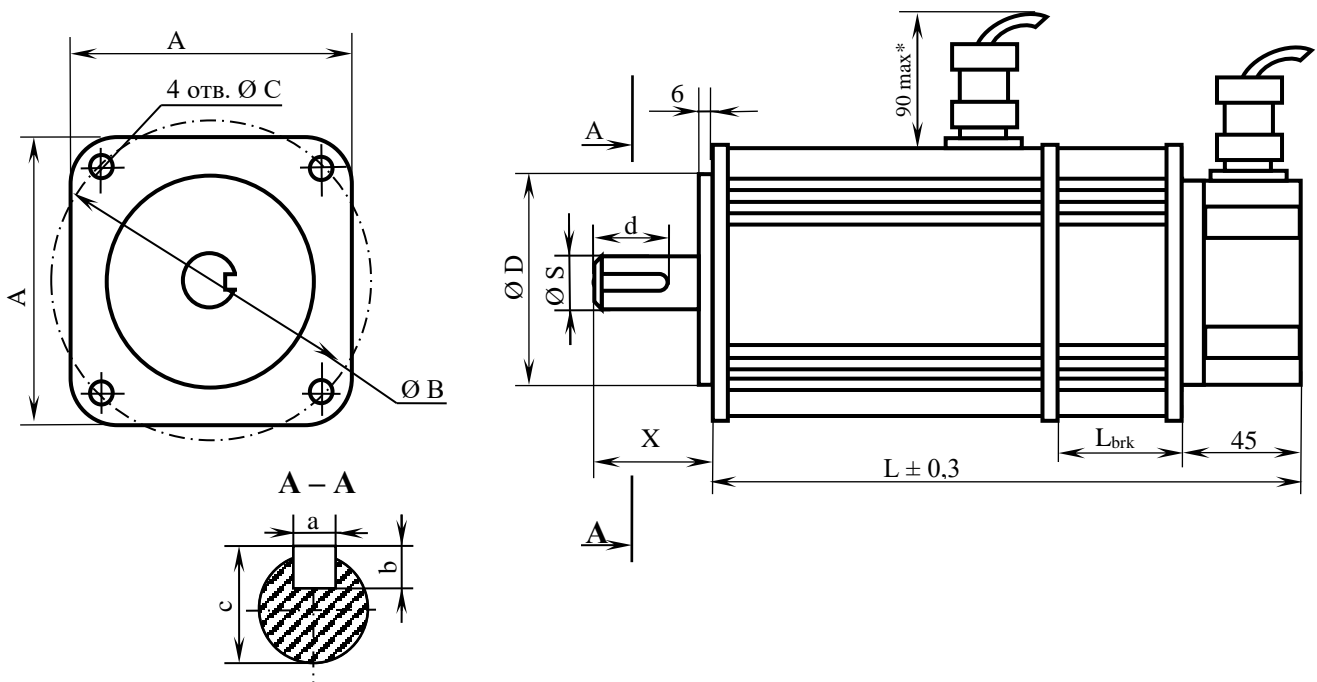


Рисунок В.2 - Основные размеры электродвигателей серий НМ с тормозом в общем виде

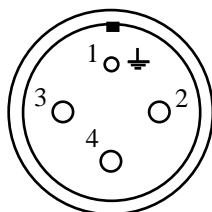
Таблица В.2 - Размеры электродвигателей серий НМ

Обозначение электродвигателя	Размеры электродвигателя, мм											
	L	L _{brk}	X	A	Ø S	Ø C	Ø B	Ø D	a	b	c	d
НМ-11-08.0-020	240,0	-	50,0	110,0	24,0	9,0	130,0	95,0	8,0	7,0	27,	45,0
НМ-11-08.0-020-Z	300,0	45,0	50,0	110,0	24,0	9,0	130,0	95,0	8,0	7,0	27,	45,0
НМ-11-10.0-020	270,0	-	50,0	110,0	24,0	9,0	130,0	95,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-11-10.0-020-Z	330,0	45,0	50,0	110,0	24,0	9,0	130,0	95,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-13-10.0-020	235,0	-	50,0	130,0	24,0	9,0	145,0	110,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-13-10.0-020-Z	305,0	70,0	50,0	130,0	24,0	9,0	145,0	110,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-13-15.0-020	295,0	-	50,0	130,0	24,0	9,0	145,0	110,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-13-15.0-020-Z	365,0	70,0	50,0	130,0	24,0	9,0	145,0	110,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-13-15.0-030	295,0	-	50,0	130,0	24,0	9,0	145,0	110,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-13-15.0-030-Z	365,0	70,0	50,0	130,0	24,0	9,0	145,0	110,0	8,0	7,0	27,0	45,0
НМ-18-22.0-020	230,0	-	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-22.0-020-Z	315,0	85,0	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-27.0-020	260,0	-	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-27.0-020-Z	345,0	85,0	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-37.0-015	340,0	-	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-37.0-015-Z	425,0	85,0	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-37.0-020	340,0	-	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-37.0-020-Z	425,0	85,0	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-48.0-015	360,0	-	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0
НМ-18-48.0-015-Z	445,0	85,0	70,0	182,0	35,0	13,5	215,0	114,3	10,0	8,0	38,0	65,0

В.3 Сигналы разъёмов электродвигателей серий НМ

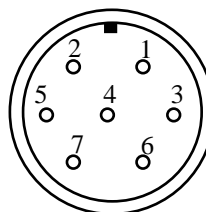
Сигналы разъёма питания

Вилка YD28J4Z-E



а) для электродвигателей без тормоза

Вилка YD28J7Z-E



б) для электродвигателей с тормозом

Рисунок В.3 - Расположение контактов разъёма питания электродвигателей серии НМ

Таблица В.3 - Сигналы разъёма питания YD28J4Z-E электродвигателей серий НМ

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	PE	3	V
2	U	4	W

Сигналы разъёма питания YD28J7Z-E электродвигателей серий НМ с тормозом представлены в таблице В.4. Питание тормоза электродвигателей серии НМ производится от внешнего источника питания 24 В/1 А.

Таблица В.4 - Сигналы разъёма питания YD28J7Z-E электродвигателей серий НМ

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	PE	5	Питание тормоза 24 В, 1 А
2	U	6	
3	V	7	Не используется
4	W	-	-

В.4 Сигналы разъёма ДПР

Вилка YD28J17Z-E

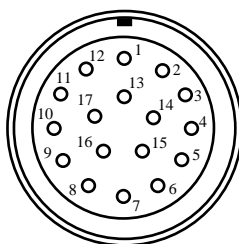


Рисунок В.4 - Расположение контактов разъёма ДПР электродвигателей серий НМ

Сигналы разъёма ДПР YD28J17Z-E электродвигателей серий НМ представлены в таблице В.5.

Таблица В.5 - Сигналы разъёма ДПР YD28J17Z-E электродвигателей серий НМ

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	PG	10	U+
2	VCC	11	V+
3	GND	12	W+
4	A+	13	U-
5	B+	14	V-
6	Z+	15	W-
7	A-	16	Термопара (вывод 1)
8	B-	17	Термопара (вывод 2)
9	Z-	-	-

В.5 Соединительные кабели электропривода серии BSD-НМ

Кабель ДОС электропривода и кабель питания двигателя **НМ** являются соединительными кабелями электропривода серии **BSD-НМ**. Они не входят в обязательный комплект поставки электропривода **BSD-НМ**. Фирма изготавливает кабель ДОС электропривода **BSD-НМ** по заказу потребителя.

Электрическая схема кабеля ДОС электропривода серии **BSD** представлена на рисунке В.5.

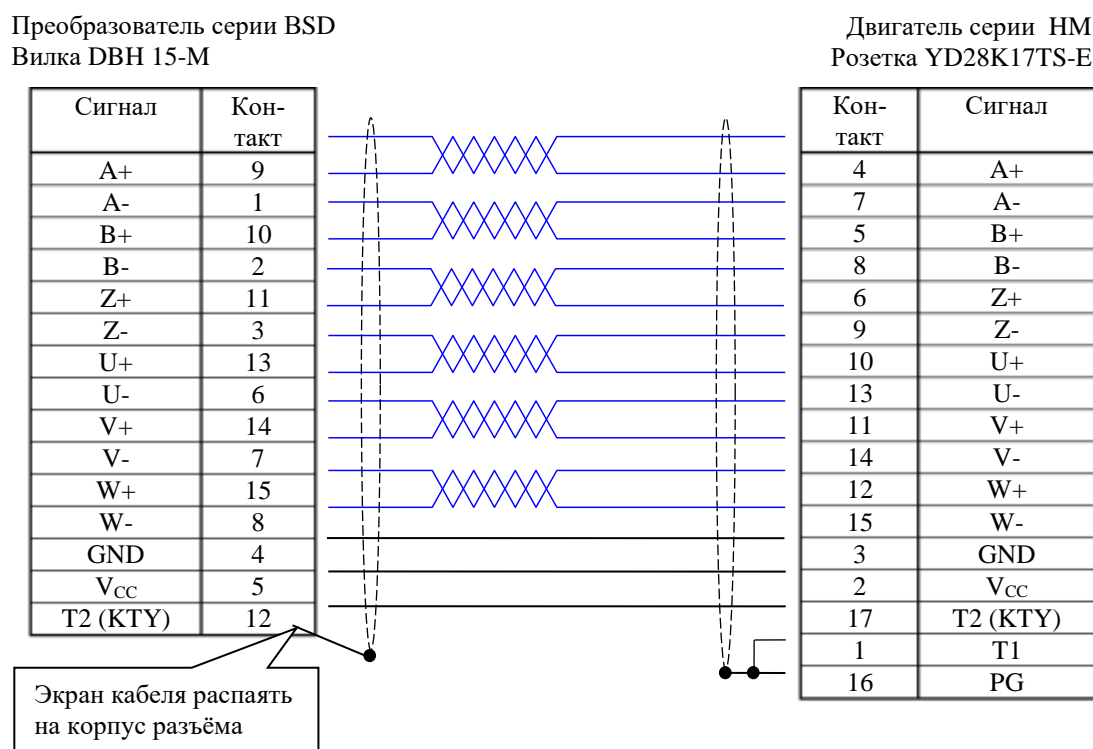


Рисунок В.5 - Электрическая схема кабеля ДОС электропривода серии BSD

Длина кабеля ДОС не должна превышать 25м. Для изготовления кабеля ДОС электропривода **BSD** применяется исходный кабель с двухперекрёстным двухслойным экранированием. Для дифференциальных сигналов используется витая пара с шагом скрутки 20см, сечение сигнального провода должно быть не ниже 0,05мм². Сечение провода питания должно быть не ниже 0,50мм².

Приложение Г. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ СЕРИИ BSM

1. Общие сведения

Электродвигатели BSM по конструкции представляют собой трехфазные синхронные машины фланцевого крепления с возбуждением от постоянных редкоземельных магнитов на роторе.

Электродвигатели BSM имеют встроенный фотоэлектрический датчик положения ротора, температурный датчик перегрева обмотки статора и исполнение со встроенным электромагнитным стояночным тормозом.

Электродвигатели предназначены для работы без внешней вентиляции и имеют очень высокую перегрузочную способность.

Электропривод переменного тока состоит из преобразователя серии BSD, аппаратуры управления (коммутационной и защитной аппаратуры) и электродвигателя серии BSM.

Электропривод применяется в быстродействующих механизмах подачи металлообрабатывающих станков, в том числе с числовым программным управлением, в исполнительных механизмах промышленных роботов, механизмах гибких производственных систем и других механизмах следящих систем, которые требуют точных перемещений и регулирования скорости вращения в широком диапазоне.

Наименование двигателя состоит из следующих структурных элементов:

- Наименование
- Номинальный момент, развиваемым двигателем и номинальная частота вращения двигателя
- Указание о наличии стояночного тормоза
- Конструктивное исполнение и указание размера диаметра центров отверстий на крепительном фланце двигателя

Пример наименования электродвигателя:

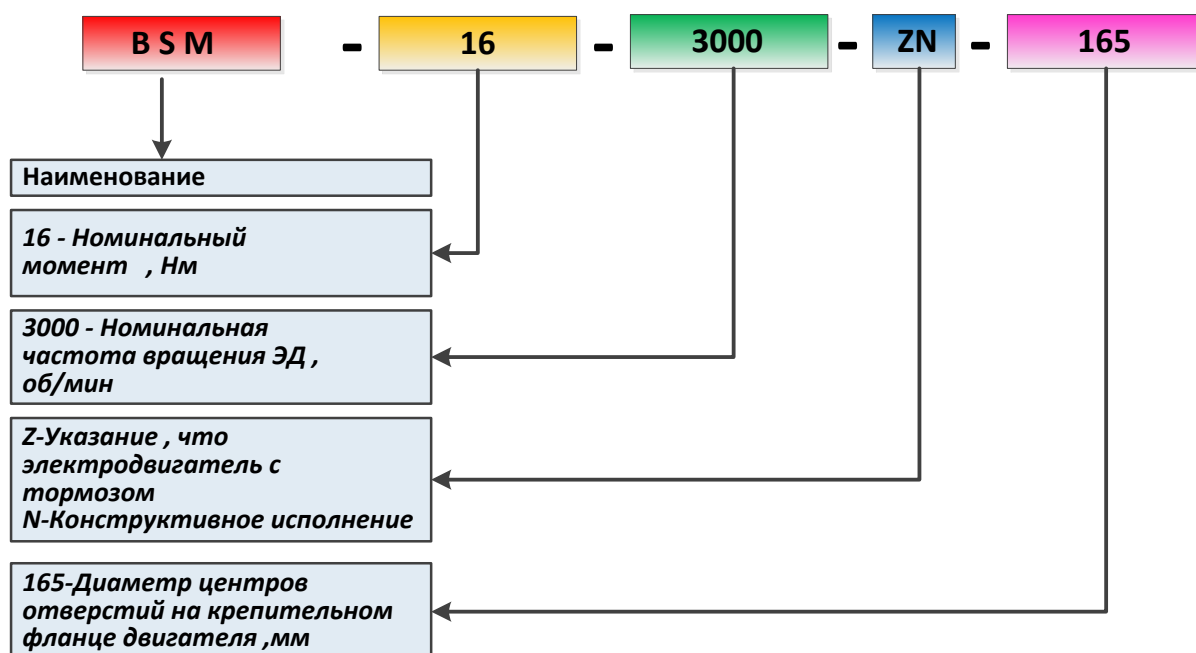


Таблица 1.1

Параметр	Наименование электродвигателя											
	BSM-xx-xxxx-N-165		BSM-xx-xxxx-N-215			BSM-xx-xxxx-N-215			BSM-xx-xxxx-N-215		BSM-xx-xxxx-N-215	
Номинальный момент (Мном), Нм	18.9	16.8	23.5	22.4	20	32	30.4	26.6	42	40.0	52	50.5
Номинальная частота вращения (Nном), об/мин	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	1500	2000
Номинальный ток (Iном), А	8	11.6	7.6	8.9	12.9	10.9	13.5	18.2	14.8	17.8	19.5	20.5
Номинальная мощность (Рном), кВт	4	5.3	3.69	4.7	6.3	5.0	6.4	8.4	6.6	8.4	8.16	10.6
Номинальная частота напряжения (Fном), Гц	100	150	75	100	150	75	100	150	75	100	75	100
Нулевой момент (M0), Нм	21		28			38			50		63	
Нулевой ток (I0), А	8.9	14.5	8.9	11.1	18.1	12.6	16.8	26	17	22.2	23	25.6
Максимальный момент (Mмакс), Нм	84		100			125			150		175	
Максимальная частота вращения (Nмакс), об/мин	2500	3900	1850	2600	3850	1850	2600	3850	1850	2600	1850	2600
Максимальный ток (Iмакс), А	40	64	36	43.5	80.0	46.8	60.5	94	58	73.5	71	78.5
Максимальная мощность (Рмакс), кВт	8.7	13	7.5	10	15	10	13	19	13.2	15	16	18
Постоянная момента (Kт), Нм/А	2.35	1.45	3.15	2.52	1.55	3.04	2.26	1.46	2.25	1.55	2.75	2.46
Постоянная противо-ЭДС (Ke), В/1000 об/мин	145	92	200	154	94.2	194	142	89	188	142	177	147
Активное сопротивление фазы статора (Rф), Ом	1.70	0.75	2.02	1.18	0.46	1.07	0.58	0.22	0.69	0.39	0.44	0.31
Момент инерции ротора (без тормоза), кг*м ² *10 ⁻⁴	52.4		89.1			130.8			172.4		214.0	
Масса (без тормоза), кг	18		21.5			29			33.5		43.5	
Масса (с тормозом), кг	20.9		31.5			39			43.5		53.5	

Для справки. В таблице 1.1 определяются следующие параметры электродвигателей в соответствии ГОСТ IEC 60034-1-2014 (IEC 60034-1:2010, IOT) и ГОСТ Р МЭК 60034-4-2012:

- номинальное значение (rated value): Числовое значение параметра, установленное обычно изготовителем для согласованных условий эксплуатации машины (длительный режим S1).
- номинальная мощность двигателей — механическая мощность на валу, выраженная в ваттах (Вт).
- нулевой момент (ток) синхронного двигателя: наибольший длительный (режим S1) вращающий момент (ток), развиваемый синхронным двигателем при скорости равной нулю (режим силового удержания).
- максимальный момент (ток, мощность) синхронного двигателя (pull-out torque of a synchronous motor): Наибольший вращающий момент (ток, мощность), развиваемый синхронным двигателем при синхронной частоте вращения и при номинальных значениях напряжения, частоты питания и тока возбуждения.
- активное сопротивление обмотки якоря (armature resistance): Сопротивление между выводами обмотки якоря, измеренное при постоянном токе, отнесенное к определенной температуре обмотки и выраженное в фазных величинах.
- постоянная момента (Kт): Коэффициент пропорциональности между вращающим моментом, развиваемым синхронным двигателем и активным среднеквадратичным моментобразующим током (Iq), подводимым к двигателю.
- постоянная противо-ЭДС (Ke): Коэффициент пропорциональности между среднеквадратичным линейным напряжением противо-ЭДС в обмотке статора и частоты вращения ротора.
- момент инерции (moment of inertia): Интегральная сумма произведений массы отдельных частей тела на квадраты расстояний (радиусов) их центров тяжести от заданной оси.

2. Габаритные и установочные размеры электродвигателя серии BSM

Все чертежи представлены в приложении 1.

3. Сигналы на разъёмах электродвигателя серии BSM

В электродвигателях серии **BSM** используются круглые разъёмы: блочные вилки **HMS3102A** и угловые кабельные розетки **HMS3057**.

3.1. Разъём питания

Электродвигатели серии **BSM** в зависимости от типоразмера имеют разные разъёмы питания. Блочные вилки **HMS3102A 18-10S** и **HMS3102A 22-22S** имеют одинаковое число и маркировку контактов, но отличаются по диаметру контактов. Расположение контактов разъёма питания электродвигателя показано на рисунке 3.1.1. Сигналы разъёма питания **HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S** указаны в таблице 3.1.1.

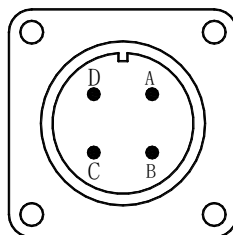


Рисунок 3.1.1 - Расположение контактов разъёма питания электродвигателя серии BSM HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S

Таблица 3.1.1 - Сигналы разъёма питания электродвигателя HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S

Контакт	Сигнал	Наименование	Контакт	Сигнал	Наименование
B	U	Питание трёхфазной обмотки статора электродвигателя (фаза U, фаза V, фаза W)	A	PE	Защитное заземление
C	V				
D	W				

3.2. Разъём питания тормоза

Электродвигатели серии **BSM** в зависимости от типоразмера имеют разные разъёмы питания тормоза. Блочные вилки **HMS3102A 18-11S** и **HMS3102A 22-12S** имеют одинаковое число и маркировку контактов, но отличаются по диаметру контактов. Расположение контактов разъёма питания электродвигателя показано на рисунке 3.2.1. Сигналы разъёма питания **HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S** указаны в таблице 3.2.1.

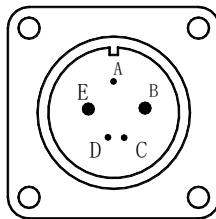


Рисунок 3.2.1 - Расположение контактов разъёма питания тормоза электродвигателя серии BSM HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S

Таблица 3.2.1 - Сигналы разъёма питания тормоза HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
A	-	Контакты не используются	B	+24V	Внешний источник питания постоянного тока 24В
C	-		E	GND	
D	-		-	-	-

3.3. Разъём датчика положения ротора (ДПР)

Электродвигатели всех типоразмеров серии **BSM** имеют одинаковый разъём ДПР – блочную вилку **HMS3102A 22-14S**. Расположение контактов разъёма ДПР электродвигателя указано на рисунке 3.3.1. Сигналы разъёма ДПР **HMS3102A 22-14S** представлены в таблице 3.3.1.

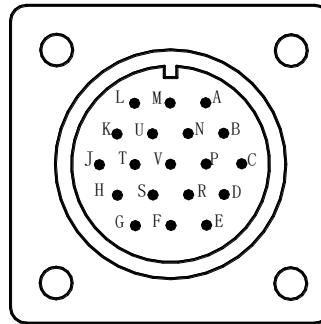


Рисунок 3.3.1 - Расположение контактов разъёма ДПР HMS3102A 22-14S

Таблица 3.3.1 – Сигналы разъёма ДПР электродвигателя серии BSM

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
K	A+	Инкрементальные (прямой и инверсный) сигналы ДПР	C	V+	Фазные (прямой и инверсный) сигналы датчика положения ротора (ДПР): фаза U, фаза V, фаза W
U	A-		H	V-	
N	B+		V	U+	
B	B-		P	U-	
J	Z+	Референтные (прямой и инверсный) сигналы ДПР	S	W+	Экран кабеля
T	Z-		R	W-	
M	+5V	Питание датчика (ток < 250 мА)	E	PG	Выводы контактов датчика температуры (сухой контакт)
A	GND		D	T1	
F	-	Контакты не используются	G	T2	-
L	-		-	-	

4. Маркировка электродвигателя серии BSM

Каждый электродвигатель серии BSM имеет этикетку, на которой указываются полное условное обозначение электродвигателя, дата изготовления, заводской номер и его конкретные характеристики. Пример этикетки электродвигателя показан на рисунке 4.1.

BSM-16-3000-ZN-165				
Сер.№			Балн-Систем Balt-System	
M_0 -	21 НМ	I_0 -	14,5 А	$F_{ном}$ - 150 Гц
$N_{макс}$ -	3900	МИН ⁻¹		
$M_{ном}$ -	16,8 НМ	$I_{ном}$ -	11,6 А	$U_{ном}$ - 276 В
$N_{ном}$ -	3000 МИН ⁻¹			
Энкодер -	ZKD-12-30BM/3P DC5B 3000имп/об			
Тормоз -	BFK457-08 12Нм DC24В 1,05А			
IP65	S1	Кл. изол. F (155°C)	Масса -	20,9 кг
РФ, Санкт-Петербург, Петергофское шоссе, 73				

Рисунок 4.1 Этикетка двигателя BSM-16-3000-ZN-165

5 Чертежи моторов

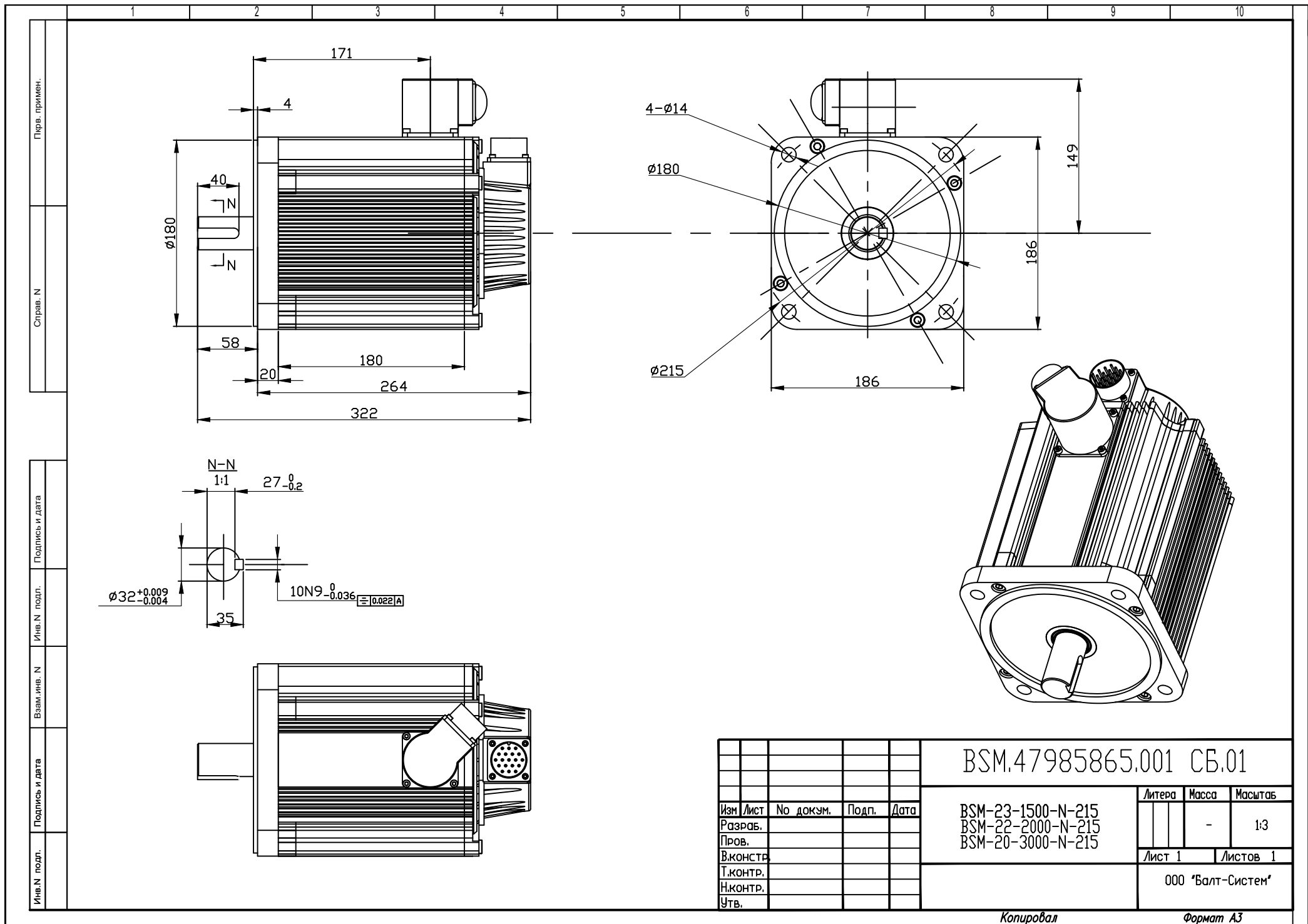
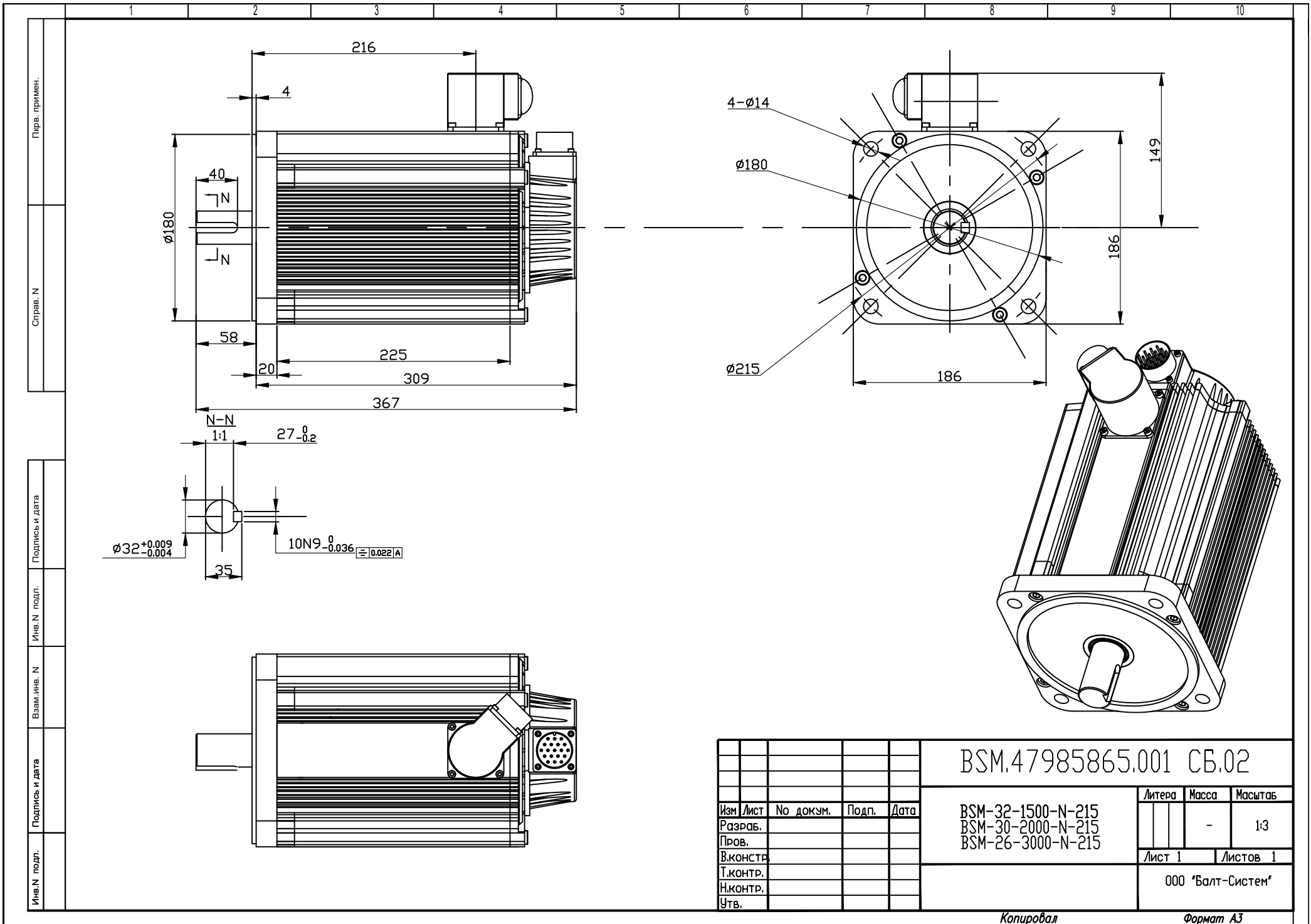


Рисунок 5.1. BSM-23-1500-N-215, BSM-22-2000-N-215, BSM-20-3000-N-215



Пров. примен.

Справ. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

BSM.47985865.001 СБ.02

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
В.констр.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

BSM-32-1500-N-215
BSM-30-2000-N-215
BSM-26-3000-N-215

Литера	Масса	Масштаб
	-	1:3
Лист 1	Листов 1	
000 "Балт-Систем"		

Копировал

Формат А3

Рисунок 5.2. BSM-32-1500-N-215, BSM-30-2000-N-215, BSM-26-3000-N-215

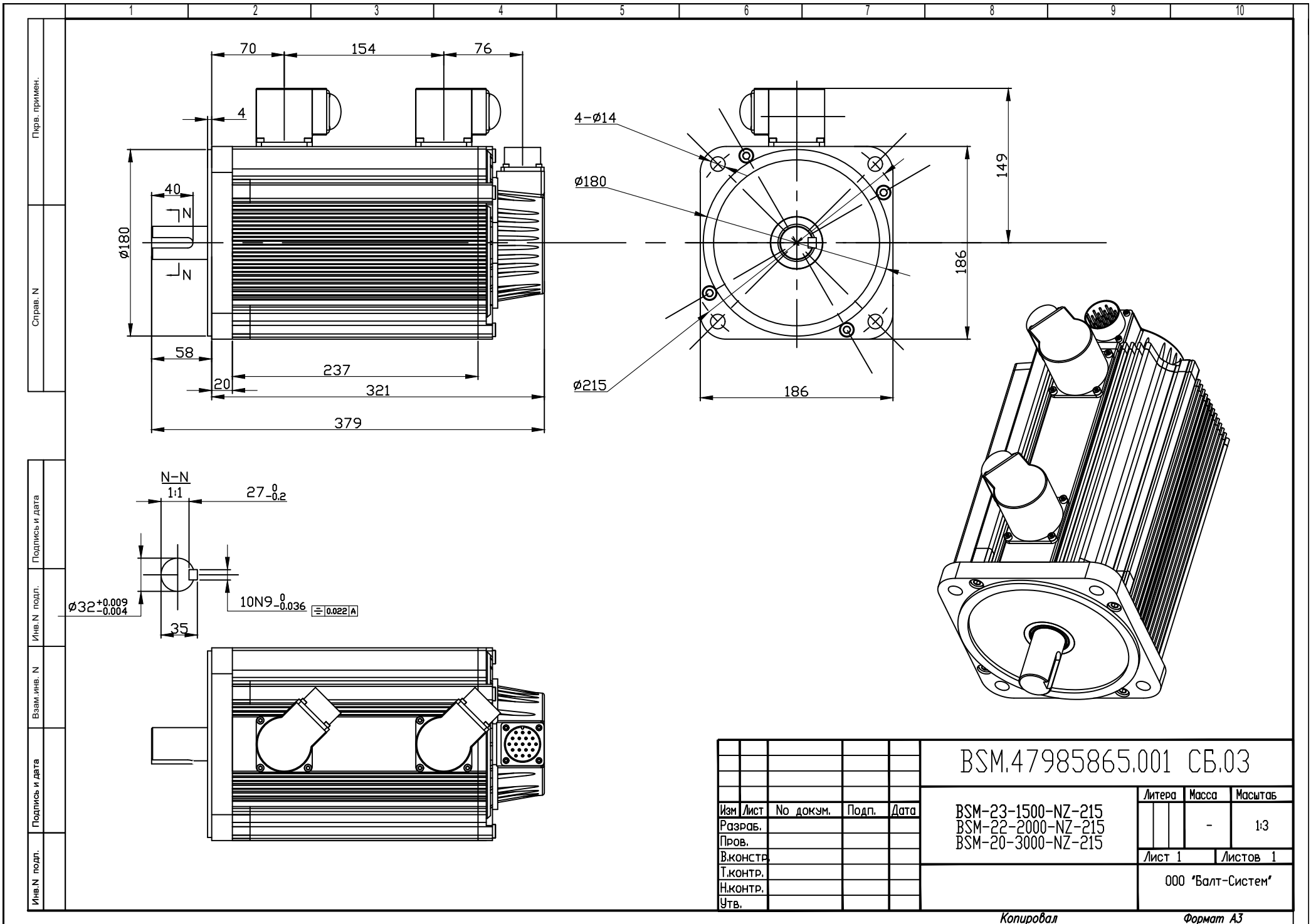


Рисунок 5.3. BSM-23-1500-NZ-215, BSM-22-2000-NZ-215, BSM-20-3000-NZ-215

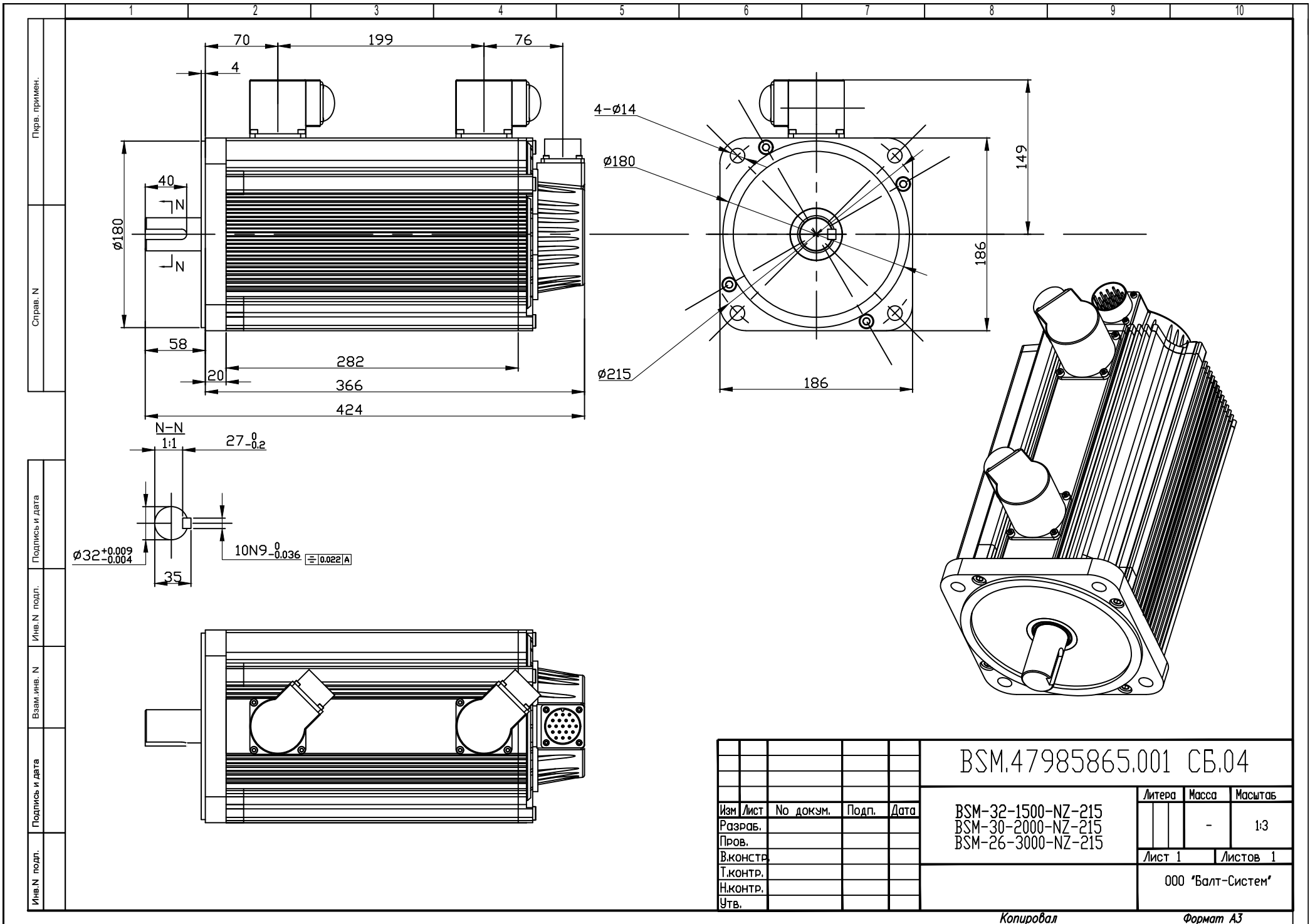


Рисунок 5.4. BSM-32-1500-NZ-215, BSM-30-2000-NZ-215, BSM-26-3000-NZ-215

Копировал

Формат А3

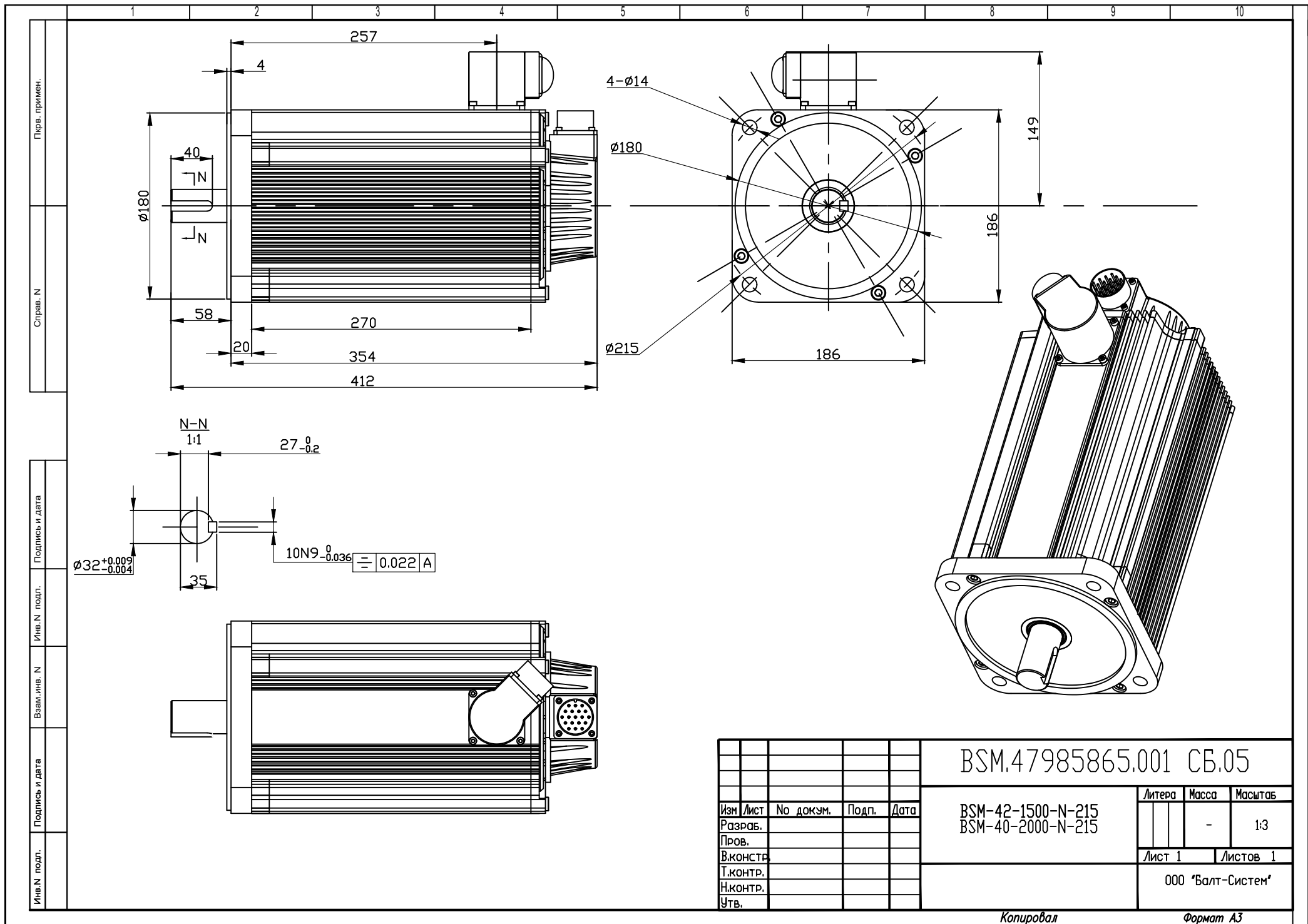


Рисунок 5.5. BSM-42-1500-N-215, BSM-40-2000-N-215

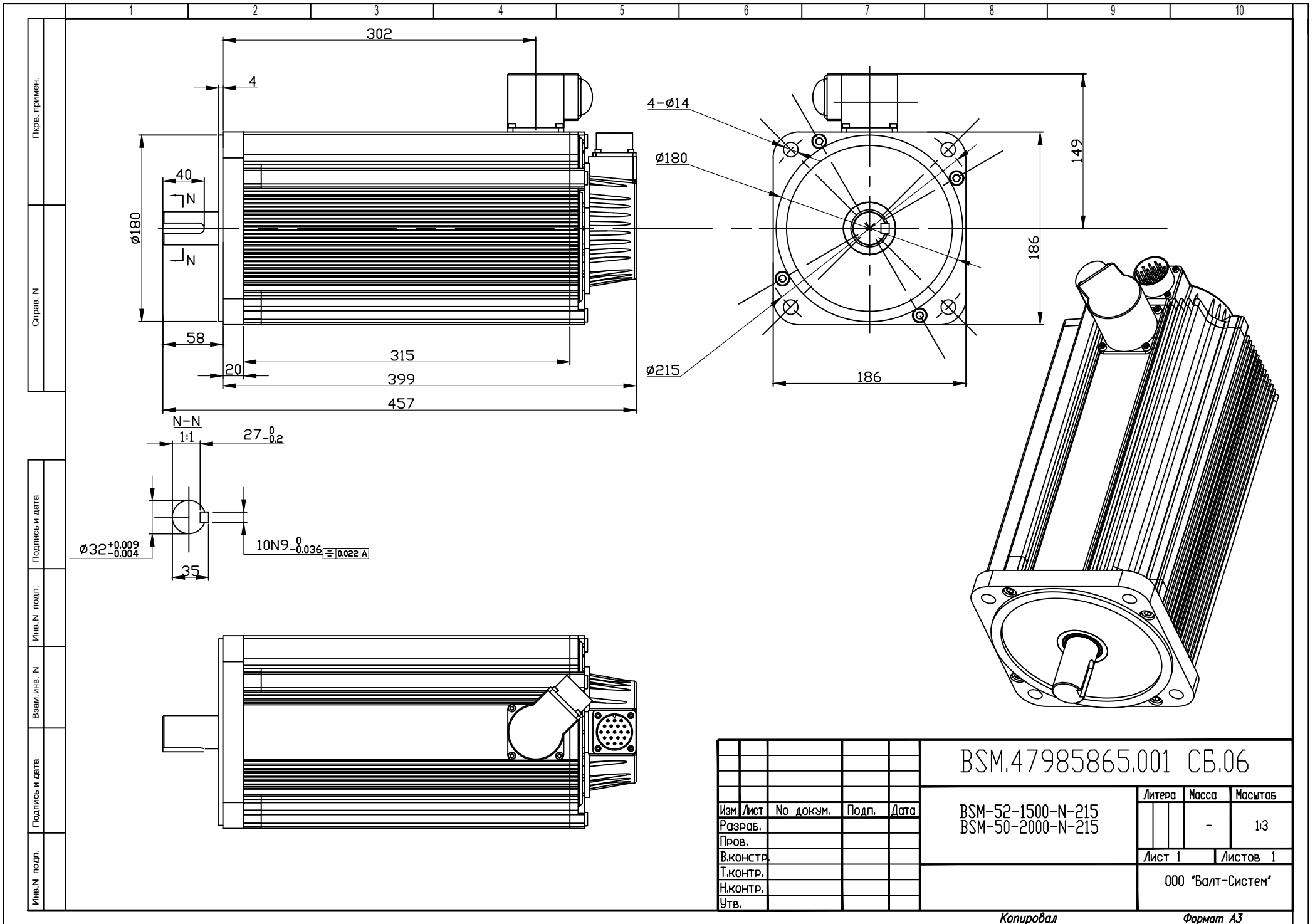


Рисунок 5.6. BSM-52-1500-N-215, BSM-50-2000-N-215

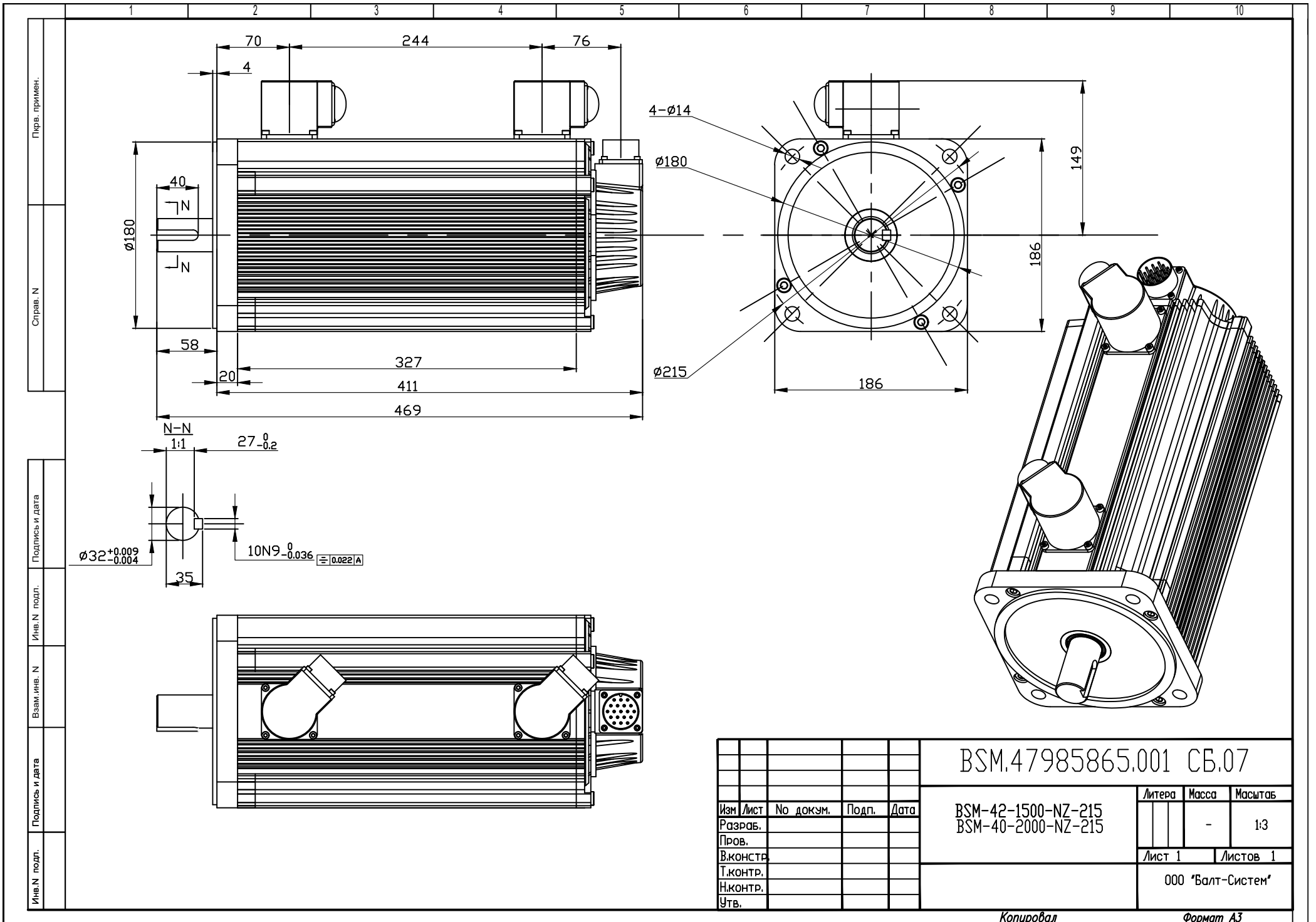


Рисунок 5.7. BSM-42-1500-NZ-215, BSM-40-2000-NZ-215

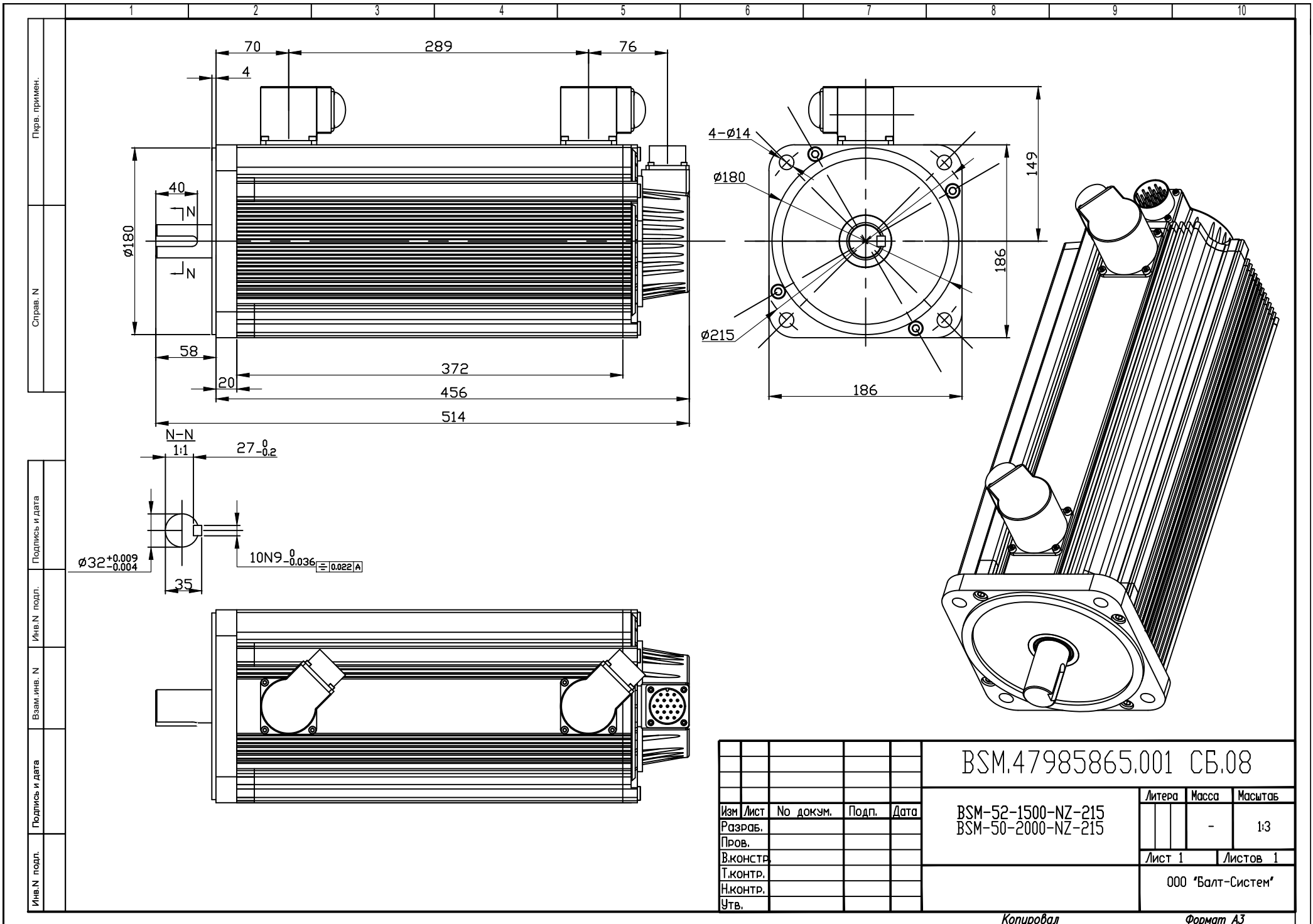
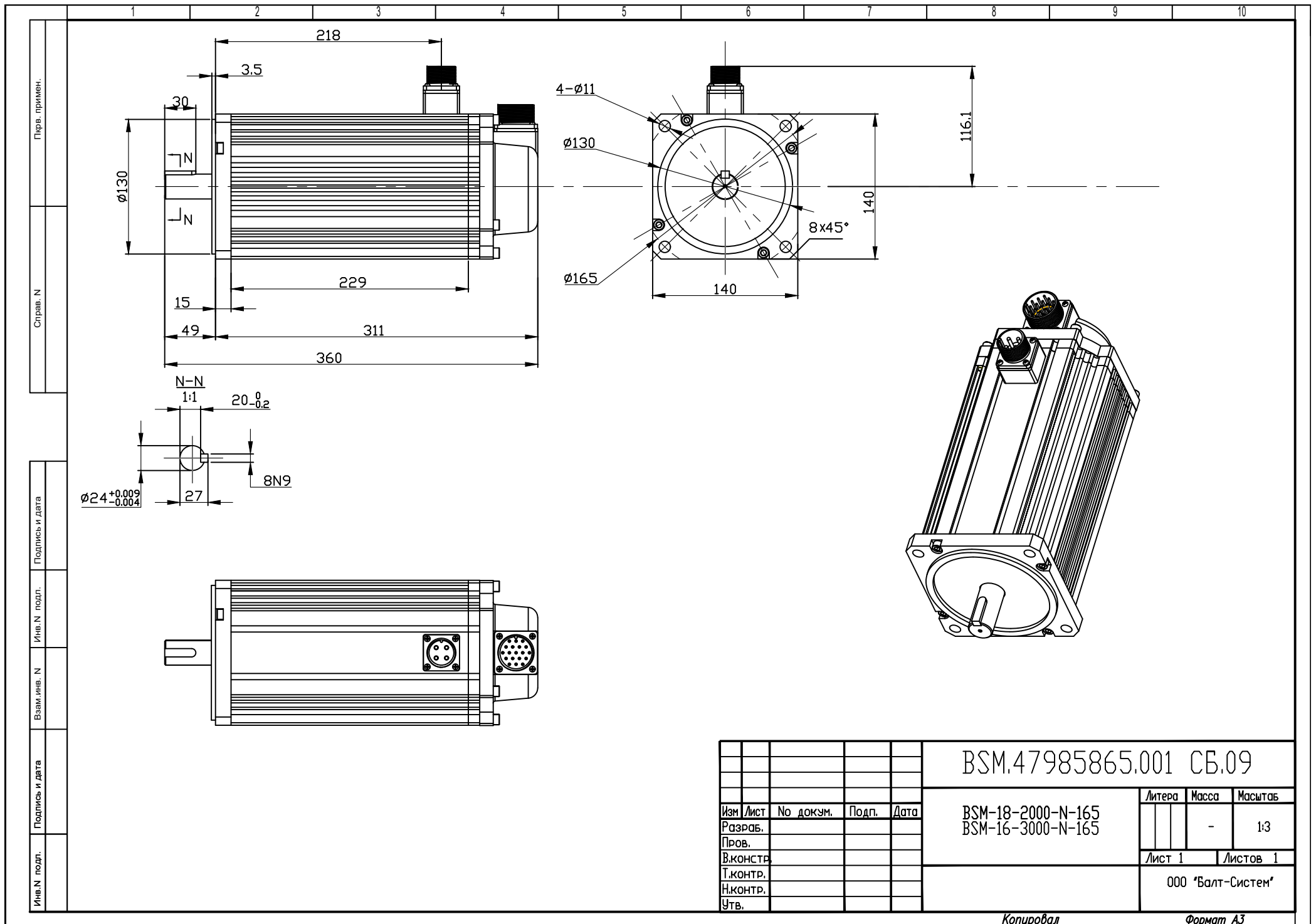


Рисунок 5.8. BSM-52-1500-NZ-215, BSM-50-2000-NZ-215



Пров. примен.

Справ. N

Подпись и дата

Инов. N подл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инов. N подл.

BSM.47985865.001 СБ.09

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
В.констр.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

BSM-18-2000-N-165
BSM-16-3000-N-165

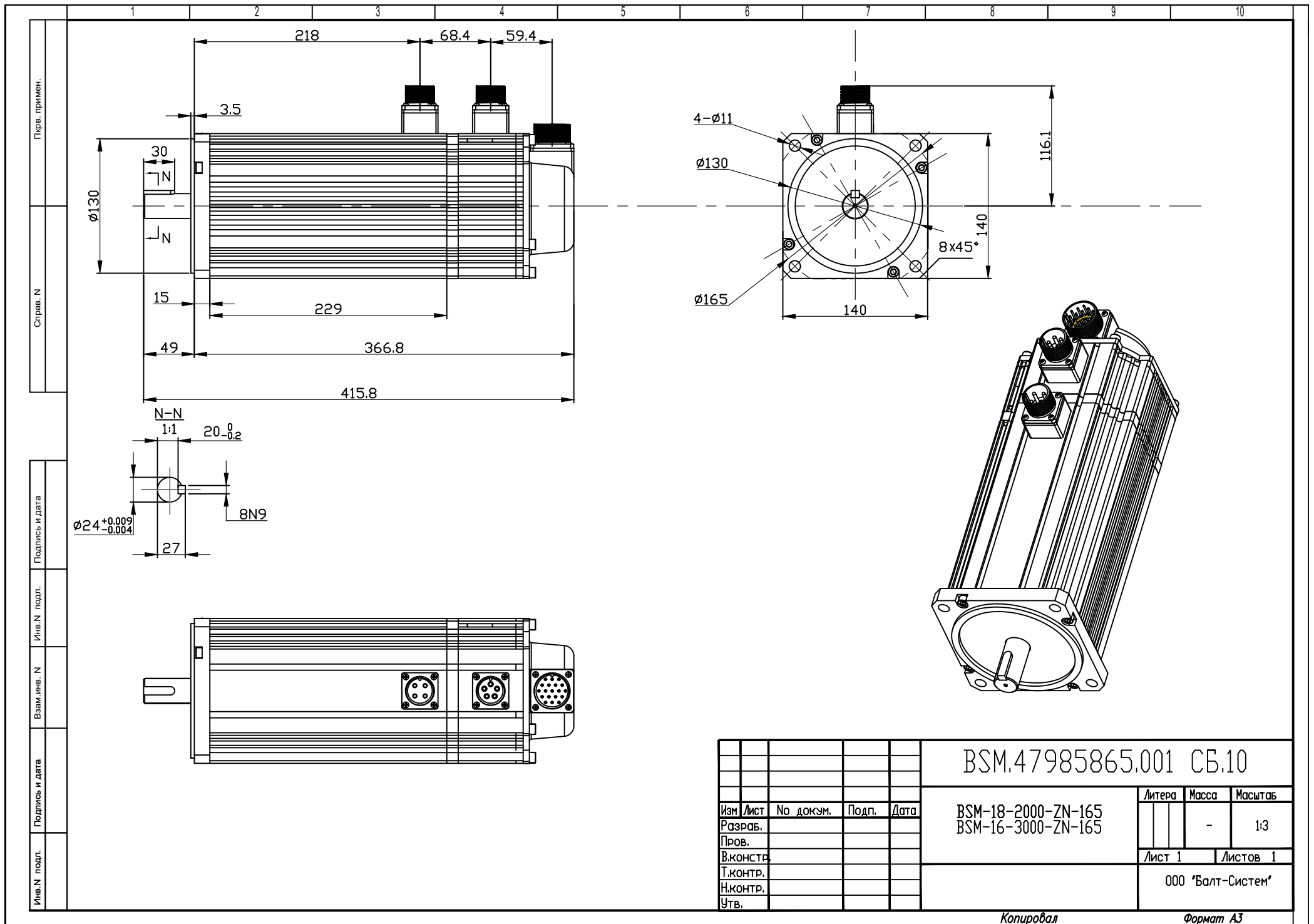
Литера	Масса	Масштаб
	-	1:3
Лист 1	Листов 1	

ООО "Балт-Систем"

Копировал

Формат А3

Рисунок 5.9. BSM-18-2000-N-165, BSM-16-3000-N-165



Пров. примен.

Справ. N

Подпись и дата

Инь. N подл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инь. N подл.

BSM.47985865.001 СБ.10

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
В.констр.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

BSM-18-2000-ZN-165
BSM-16-3000-ZN-165

Литера	Масса	Масштаб
	-	1:3
Лист 1	Листов 1	

ООО "Балт-Систем"

Копировал

Формат А3

Рисунок 5.10. BSM-18-2000-ZN-165, BSM-16-3000-ZN-165