

ООО «Балт - Систем»

ПРИВОДЫ СЕРИИ CSD-DH

Руководство по эксплуатации

БТКУ. 435121-001РЭ

Санкт – Петербург

2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИВОДОВ СЕРИИ CSD-DH	6
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ	9
3 СОСТАВ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	12
3.1 СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	12
3.2 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ	14
3.2.1 Общие сведения об электродвигателе	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 обратной связи (ДОС)	19
3.2.6 Маркировка электродвигателя серии NYS	19
3.3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	21
3.3.1 Основные технические характеристики	21
3.3.2 Конструкция преобразователя	23
3.3.3 Индикатор состояний электропривода	24
3.3.4 Тормозное сопротивление	27
3.3.5 Сигналы разъёмов преобразователя	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»	31
3.3.5.5 Сигналы разъёма «X5»	32
3.3.6 Маркировка преобразователей	33
3.3.7 Установка преобразователей в монтажный шкаф	33
3.4 СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	34
3.5 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	35
4 ВНЕШНИЙ ИНТЕРФЕЙС ЭЛЕКТРОПРИВОДА	37
4.1 НАЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛОВ ВНЕШНЕГО ИНТЕРФЕЙСА	37
4.2 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ВНЕШНЕГО ИНТЕРФЕЙСА	37
4.2.1 Дискретные входы/выходы	37
4.2.1.1 Дискретные входы	37
4.2.1.2 Дискретные выходы	38
4.2.2 Импульсные входы задания позиции	39
4.2.3 Аналоговый вход задания скорости	40
4.2.4 Импульсные выходы датчика обратной связи (энкодера)	41
5 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	43
5.1 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА В РЕЖИМЕ КОНТРОЛЯ ПО ПОЛОЖЕНИЮ	43
5.2 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА В РЕЖИМЕ КОНТРОЛЯ СКОРОСТИ ИЛИ МОМЕНТА	45
5.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ К УЧПУ	47
6 МОНТАЖ И ПРОБНЫЙ ПУСК ЭЛЕКТРОПРИВОДА CSD-DH-NYS	49
6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	49
7 ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ И НАЛАДКА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ	50
7.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ SERVO MONITOR	50
7.1.1 Операционная система PC	50
7.1.2 Требования к оборудованию	50
7.1.3 Общая процедура наладки	51
7.1.4 Соединение программы ServoMonitor с электроприводом	51
7.1.5 Работа с программой ServoMonitor	53
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ)	54

Графики момент-скорость электродвигателей серии NYS.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	56
Составные части привода CSD	56
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	569
Типы двигателей подключаемых к преобразователю CSD-DH.....	599
<i>ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ серий НМ</i>	599
Основные технические характеристики.....	599
Габаритные и установочные размеры электродвигателей	60
Сигналы разъёмов электродвигателей серий НМ	61
Сигналы разъёма ДОС.....	62
Соединительные кабели электропривода серии CSD-DH-НМ	63

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.

Организуйте 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 (РЭ В4.0) содержит сведения о конструкции, составе, технических характеристиках и правилах эксплуатации приводов серии **CSD-DH**. Данный документ распространяется на все модификации электроприводов этой серии.

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

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

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИВОДОВ СЕРИИ CSD-DH

1.1 Приводы серии **CSD-DH** (далее – электроприводы) представляют собой комплектные регулируемые (следающие) 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 электропривода входят преобразователь **CSD-DH** (далее – преобразователь) и электродвигатель серии **NYS и HM** (электродвигатель).

1.2.1 Электродвигатель представляет собой синхронный вентильный электродвигатель переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов, расположенных на роторе. Электродвигатель 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 имеет бесконтактный комбинированный оптоэнкодер, который выполняет функции датчика положения ротора (ДПР) и датчика угловых перемещений. ДПР обеспечивает правильную работу электронного коммутатора во время пуска электродвигателя и в его рабочем режиме. Датчик угловых перемещений преобразует измеряемое перемещение в последовательность электрических сигналов, которая несёт в себе информацию о величине и направлении перемещения. Этот датчик выполняет функцию датчика обратной связи (ДОС) в следящих системах.

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

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

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

Программа **ServoMonitor** позволяет установить режим работы преобразователя, выбрать электродвигатель, с которым может работать преобразователь, настроить его рабочие параметры, редактировать ранее введённые 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 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.

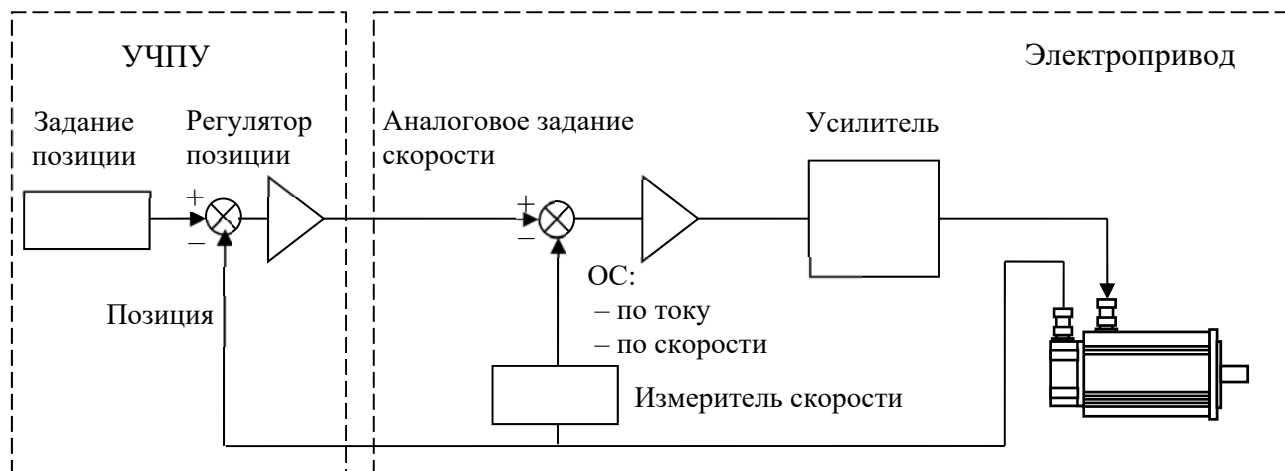


Рисунок 1.1 - Функциональная схема электропривода в режиме контроля по скорости

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

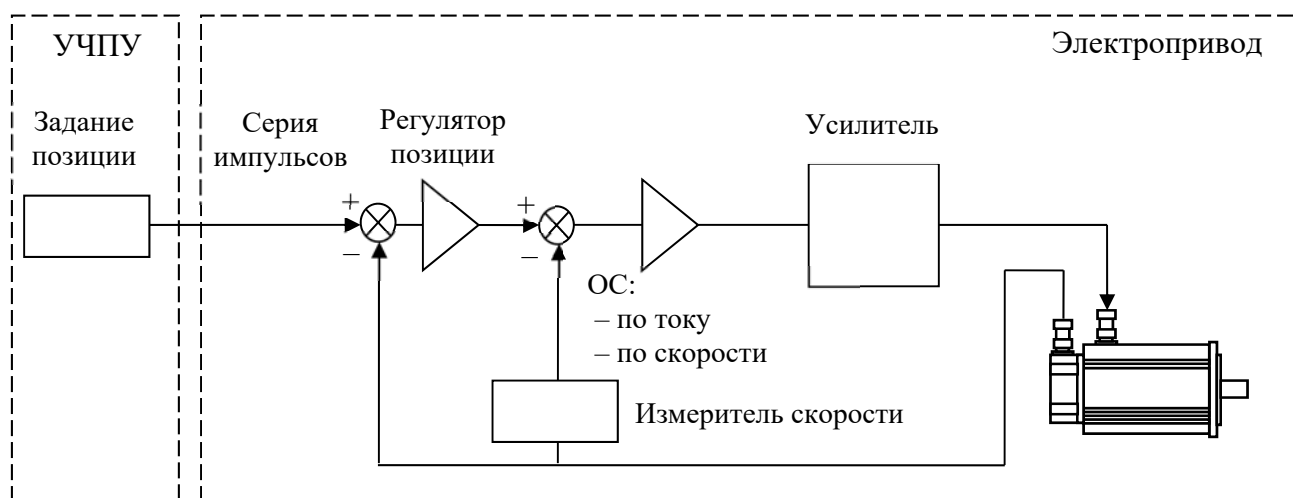


Рисунок 1.2 - Функциональная схема электропривода в режиме контроля по положению

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.

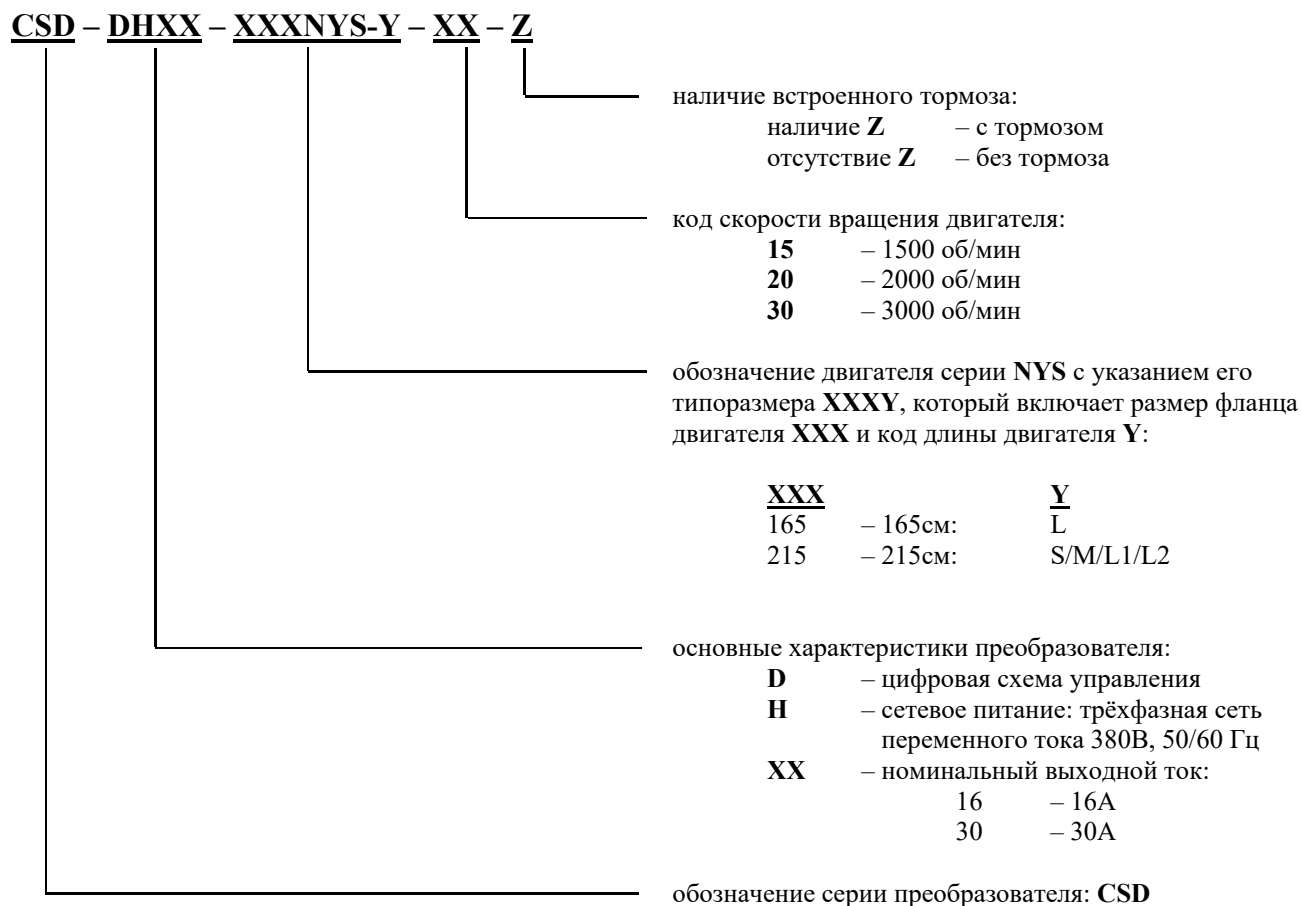
1.9 Обозначение электропривода при заказе потребителем или его запись в документации другой продукции, в которой оно может быть применено, должно иметь вид:

«Привод CSD – DHXX – NYSXXXY – XX – XX.X – Z»,

где:

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

Структура условного обозначения электропривода:



Пример конкретного обозначения электропривода:

Электропривод CSD-DH16-215NYS-S-20-Z – имеет две составные части:

- Преобразователь CSD-DH16-A30;
- Электродвигатель 215NYS-S-20-20.0-Z.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

2.1 Основные параметры электроприводов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основные параметры комплектных электроприводов

Обозначение комплектного электропривода	Параметр					номинальное напряжение питания U _{пит.} , В
	максимальная скорость вращения n _{max} , об/мин	номинальный момент M _д , Нм	максимальный момент M _{max} , Нм	номинальная мощность P _н , кВт	наличие тор- моза	
CSD-DH16-165NYS-L-20-16,0	2000	18,9	84,0	4,00	нет	трёхфазная сеть переменного тока с линейным напряжением 380 В, 50/60 Гц
CSD-DH16-165NYS-L-20-16,0-Z	2000	18,9	84,0	4,00	есть	
CSD-DH16-165NYS-L-30-16,0	3000	16,8	84,0	5,30	нет	
CSD-DH16-165NYS-L-30-16,0-Z	3000	16,8	84,0	5,30	есть	
CSD-DH16-215NYS-S-15-20,0	1500	23,5	100,0	3,69	нет	
CSD-DH16-215NYS-S-15-20,0-Z	1500	23,5	100,0	3,69	есть	
CSD-DH16-215NYS-S-20-20,0	2000	22,4	100,0	4,70	нет	
CSD-DH16-215NYS-S-20-20,0-Z	2000	22,4	100,0	4,70	есть	
CSD-DH30-215NYS-S-30-20,0	3000	20,0	100,0	6,30	нет	
CSD-DH30-215NYS-S-30-20,0-Z	3000	20,0	100,0	6,30	есть	
CSD-DH16-215NYS-M-15-30,0	1500	32,0	125,0	5,00	нет	
CSD-DH16-215NYS-M-15-30,0-Z	1500	32,0	125,0	5,00	есть	
CSD-DH30-215NYS-M-20-30,0	2000	30,4	125,0	6,40	нет	
CSD-DH30-215NYS-M-20-30,0-Z	2000	30,4	125,0	6,40	есть	
CSD-DH30-215NYS-M-30-30,0	3000	26,6	125,0	8,40	нет	
CSD-DH30-215NYS-M-30-30,0-Z	3000	26,6	125,0	8,40	есть	
CSD-DH30-215NYS-L1-15-40,0	1500	42,0	150,0	6,60	нет	
CSD-DH30-215NYS-L1-15-40,0-Z	1500	42,0	150,0	6,60	есть	
CSD-DH30-215NYS-L1-20-40,0	2000	40,0	150,0	8,40	нет	
CSD-DH30-215NYS-L1-20-40,0-Z	2000	40,0	150,0	8,40	есть	
CSD-DH30-215NYS-L1-30-40,0	3000	35,0	150,0	11,00	нет	
CSD-DH30-215NYS-L1-30-40,0-Z	3000	35,0	150,0	11,00	есть	
CSD-DH30-215NYS-L2-15-50,0	1500	52,0	175,0	8,16	нет	
CSD-DH30-215NYS-L2-15-50,0-Z	1500	52,0	175,0	8,16	есть	
CSD-DH30-215NYS-L2-20-50,0	2000	50,5	175,0	10,60	нет	
CSD-DH30-215NYS-L2-20-50,0-Z	2000	50,5	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 обратной связи:
- 2.12.1 комбинированный инкрементный оптоэнкодер:
- а) датчик положения ротора – период оборота: 3Р
- б) датчик скорости – 3000 имп./оборот
- 2.13 Индикация состояний электропривода:
- 2.13.1 семи сегментный цифровой индикатор – 16 кодов состояний
- 2.14 Виды защиты электропривода:
- 2.14.1 от превышения напряжения питающей сети;
- 2.14.2 от исчезновения фаз сетевого напряжения;
- 2.14.3 от ошибки памяти;
- 2.14.4 от ошибки программы;
- 2.14.5 от неисправности в цепи датчика обратной связи (в цепи энкодера);
- 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 CSD-DH – 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)°C и от 45 до 55°C со снижением номинального момента на 10% при повышении температуры на каждые 5°C
- 2) для электродвигателя, устанавливаемого на станке – (5-40)°C
- б) относительная влажность воздуха – (40-95)% при 25°C
- в) атмосферное давление – 84-107 кПа (630-800 мм рт. ст.)
- 2.17.2 режим хранения:
- а) температура окружающего воздуха: – (5-40)°C
- б) относительная влажность воздуха – не более 80% при 25°C
- в) атмосферное давление – 84-107 кПа (630-800 мм рт. ст.)

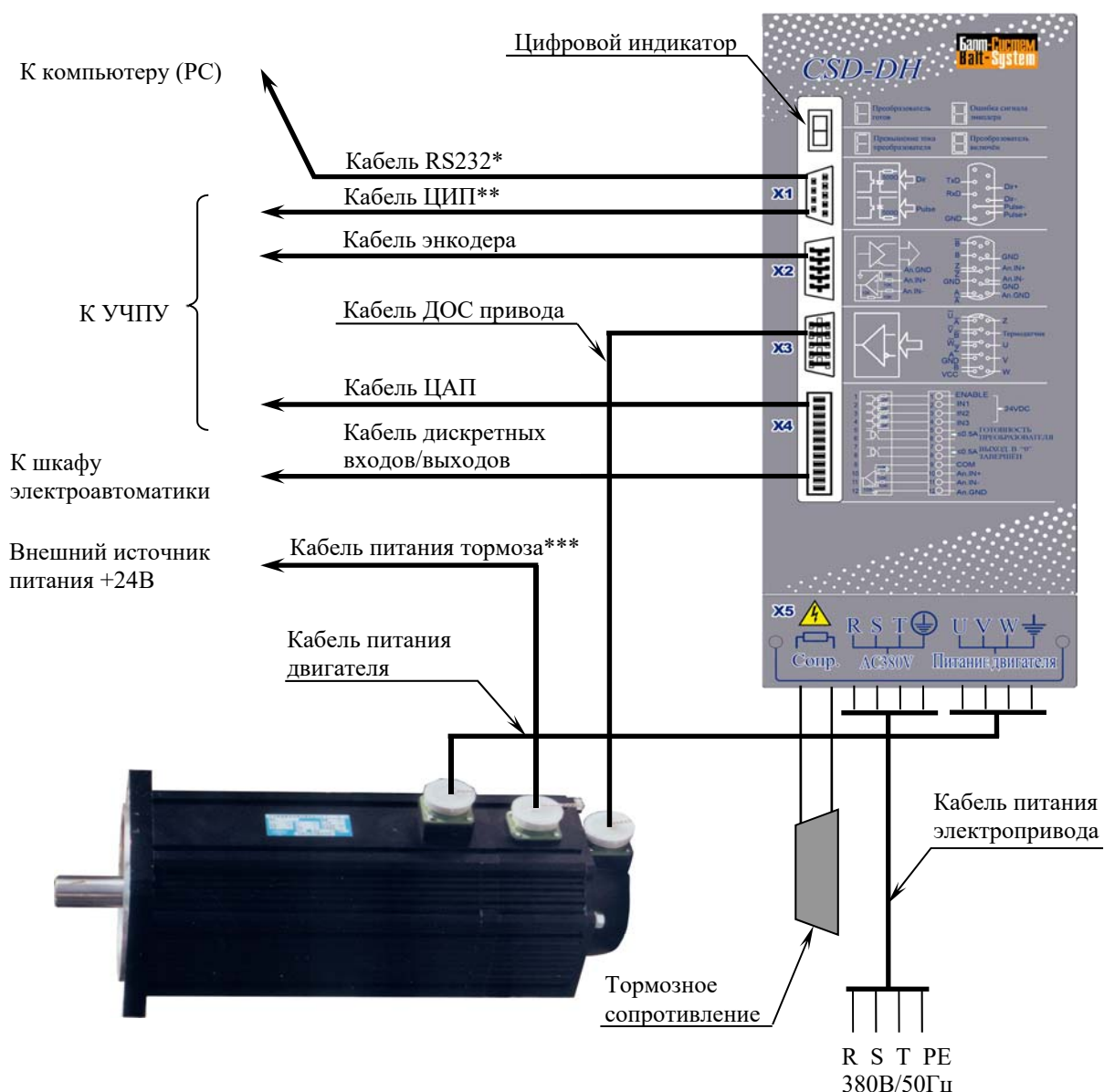
2.18 Вибрация:

- 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

3.1 Схема соединений электропривода

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



Примечания

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

Рисунок 3.1 - Соединение составных частей электропривода

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

Таблица 3.1 - Разъёмы электропривода

Составная часть электропривода	Разъём			Примечание
	обозначение и тип	количество контактов	назначение	
Преобразователь серии CSD-DH	X1 - розетка DB 9-F	9	Канал связи с РС. (Кабель RS232).	Режим настройки электропривода
			Импульсный ВХОД управления от УЧПУ. (Кабель ЦИП).	Режим работы в комплексе
	X2 - вилка DBH 15-M	15	ВЫХОД сигналов энкодера для передачи в УЧПУ. (Кабель ДОС УЧПУ).	Конт. 12, 13, 7 (аналоговый вход) дублируют контакты разъёма X4: 10, 11, 12.
	X3 - розетка DBH 15-F	15	ВХОД сигналов ДОС двигателя. (Кабель ДОС привода).	Дифференциальные сигналы ДПР и датчика скорости
	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 входов/выходов, кабель ЦАП).	Конт. 10-12 (аналоговый вход) дублируют контакты разъёма X2: 12, 13, 7.
	X5 - клеммная колодка на 10 контактов под винт: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10	Силовые цепи преобразователя: Подключение внешнего тормозного сопротивления. ВХОД: сетевое питание электропривода R, S, T, провод защитного заземления РЕ. (Кабель питания электропривода). ВЫХОД: питание двигателя: фаза U, фаза V, фаза W, провод защитного соединения РЕ. (Кабель питания двигателя).	CSD-DH16: винт M4; CSD-DH30: винт M6. Номинал сопротивления зависит от типа преобразователя. Трёхфазная сеть переменного тока 380В, 50/60 Гц. 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 ДОС (дифференциальные сигналы ДПР и энкодера). (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

3.2.1 Общие сведения об электродвигателе

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-железобор **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 динамичны, герметичны, имеют хорошую изоляцию, надёжны в работе и безопасны.

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

3.2.1.3 Электродвигатель имеет бесконтактный комбинированный оптический энкодер, насаженный на конус вала ротора. Оптоэнкодер выполняет функцию датчика обратной связи (ДОС) в следящих системах. Комбинированный оптоэнкодер состоит из двух энкодерных датчиков: датчика положения ротора (ДПР) и датчика скорости вращения вала.

ДПР обеспечивает правильную работу электронного коммутатора во время пуска электродвигателя и в его рабочем режиме. Основная характеристика импульсов ДПР – период оборота, зависящий от количества пар полюсов. Для каждой фазы двигателя ДПР формирует дифференциальные прямоугольные импульсы **U+**, **U-**, **V+**, **V-**, **W+**, **W-**.

Импульсы ДПР поступают на управляющий контроллер преобразователя **CSD-DH**. По сигналам датчика контроллер формирует импульсы управления секциями обмоток якоря. Схема согласования преобразует уровни сигналов контроллера в уровни сигналов управления ключами электронного коммутатора. Силовые полупроводниковые вентили электронного коммутатора (**IGBT** транзисторы) производят коммутацию токов в секциях обмотки якоря двигателя, таким образом, создаётся и поддерживается однонаправленный вращающий момент электродвигателя.

Датчик скорости генерирует сдвинутые относительно друг друга по фазе на 90° последовательности дифференциальных прямоугольных импульсных сигналов **A** (**A+**, **A-**) и **B** (**B+**, **B-**), которые несут в себе информацию о величине и направлении перемещения. Основным параметром датчика – количество импульсов **A**, **B** за один оборот.

Кроме измерительных сигналов перемещения датчик скорости генерирует сигнал «ноль-метка» **Z** (**Z+**, **Z-**). Этот сигнал вырабатывается один раз за оборот вала и позволяет использовать энкодер как датчик положения.

Сигналы датчика скорости, кроме организации обратной связи внутри привода, используются для организации глубокой обратной связи с УЧПУ в системах числового программного управления.

3.2.2 Основные технические характеристики

3.2.2.1 Основные технические характеристики электродвигателей приведены в таблице 3.2.

3.2.2.2 Графики зависимости момент-скорость электродвигателей 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-30-20,0-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-L1-30-40,0	215NYS-L1-30-40,0-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		
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		35,0		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		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		11,00		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		22,6		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		106,50		71,00		78,50		
Электрические параметры																										
Противо (обратная) ЭДС E_c , Вс/рад	1,450	0,920		2,000		1,540		0,942		1,940		1,420		0,890		1,880		1,420		9,420		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		1,55		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	172,40	176,90	214,00	218,50	214,00	218,50
Количество пар полюсов	3																									
Режим работы	S1																									
Степень защиты оболочкой	IP65																									
Тип датчика скорости	Инкрементный энкодер 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	33,5	43,5	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.

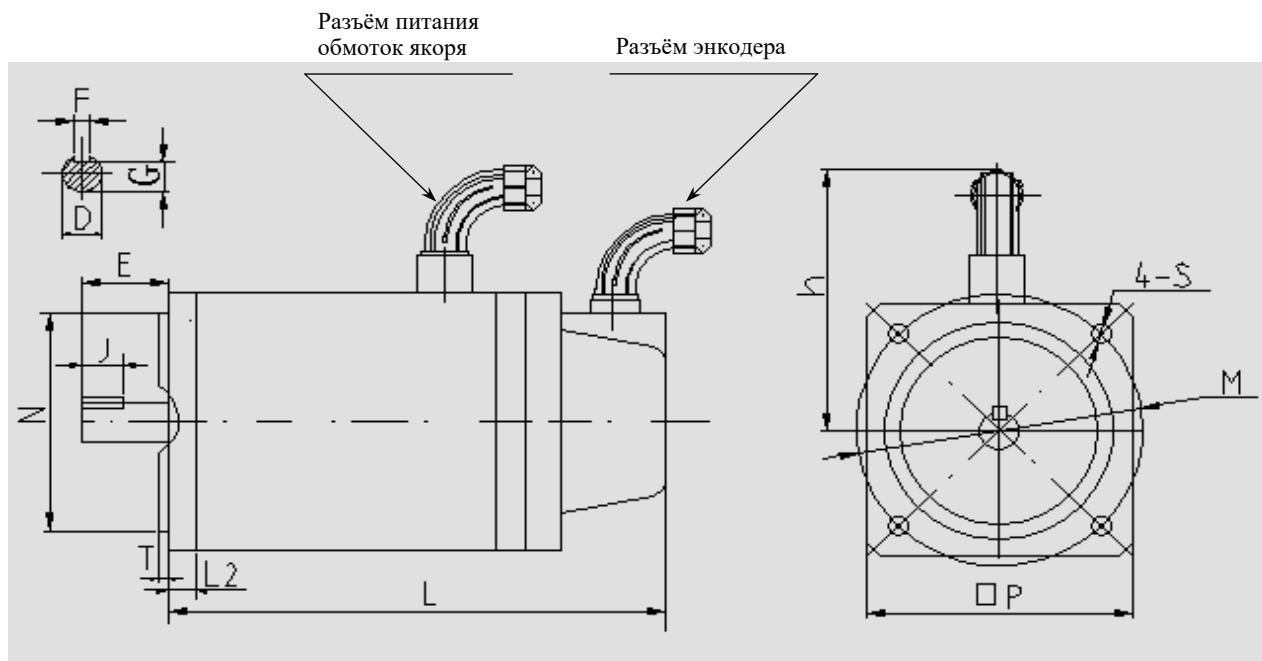


Рисунок 3.2 - Основные размеры электродвигателей серии NYS без тормоза в общем виде

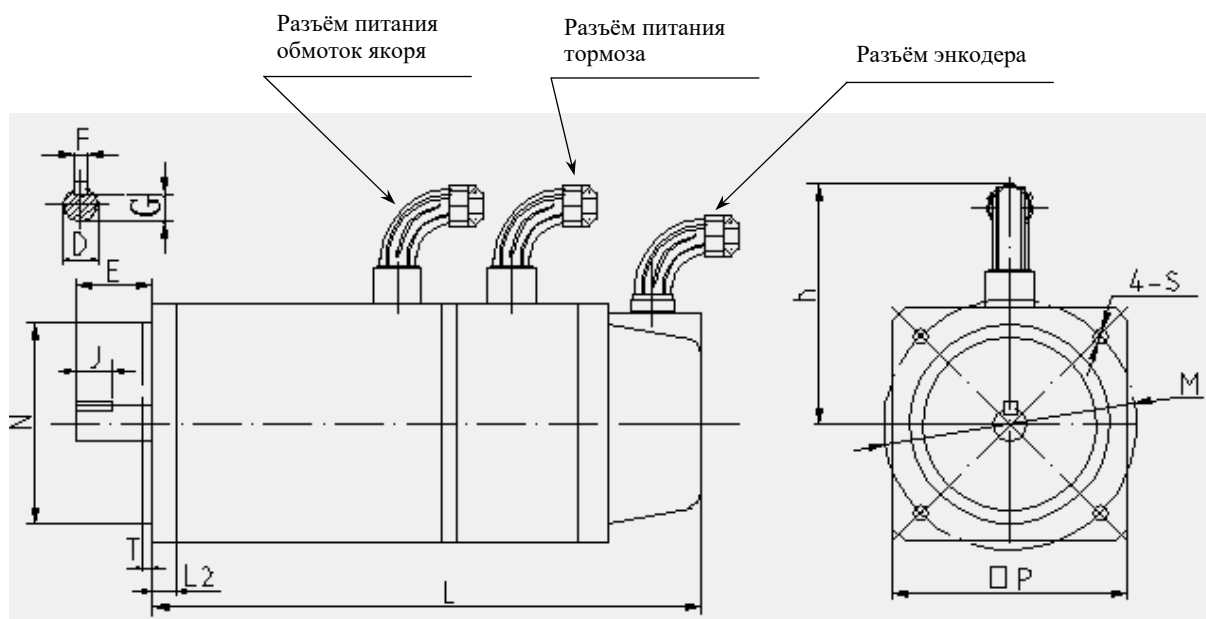


Рисунок 3.3 - Основные размеры электродвигателей серии NYS с тормозом в общем виде

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		50,0	50,0	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	238,0	293,8	266,0	342,4
	M	274,0	329,8	311,0	387,4
	L	310,0	365,8	-	-
	L1	-	-	356,0	432,4
	L2	-	-	401,0	477,4
L2		15,0	15,0	20,0	20,0
h		170,0	170,0	193,	193,0
<p>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).</p>					

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
NYS140-Z	BFK457-08
NYS186-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.

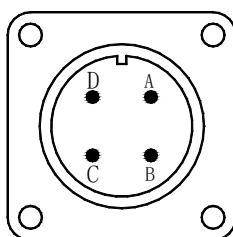


Рисунок 3.4 - Расположение контактов разъёма питания электродвигателя серии NYS
HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S

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.

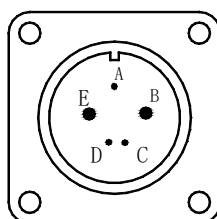


Рисунок 3.5 - Расположение контактов разъёма питания тормоза электродвигателя серии NYS
HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S

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 обратной связи (ДОС)

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

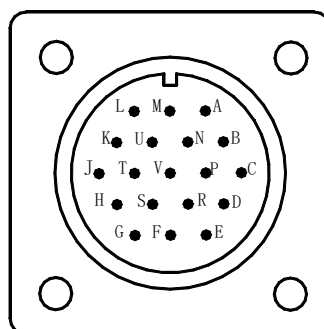


Рисунок 3.6 - Расположение контактов разъёма ДОС HMS3102A 22-14S

Таблица 3.8 – Сигналы разъёма ДОС электродвигателя серии NYS

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
K	A+	Дифференциальные (прямой и инверсный) сигналы датчика скорости (энкодера)	C	V+	Дифференциальные (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+		S	W+	
T	Z-	Питание оптоэнкодера (I < 250 мА)	R	W-	Экран кабеля
M	+5V		E	PG	
A	GND	Контакты не используются	D	T1	Выводы контактов датчика температуры
F	-		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.

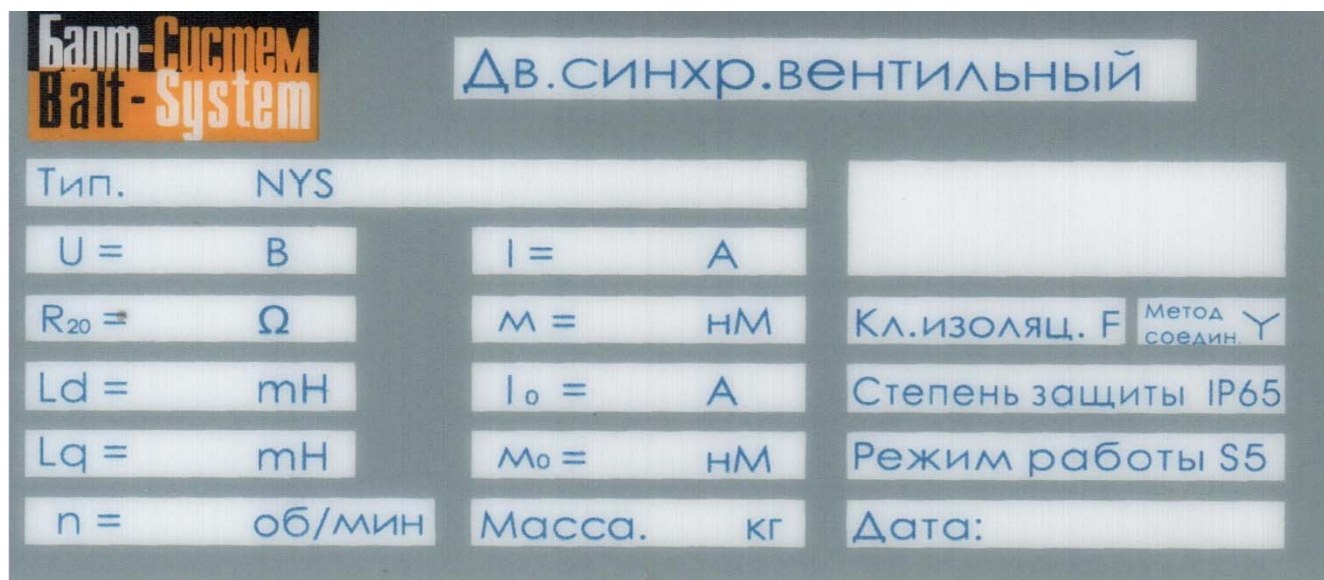


Рисунок 3.8 - Пример этикетки электродвигателя серии NYS

Полное условное обозначение электродвигателя: NYS ,

где:

NYS - обозначение серии двигателя.

3.3 Преобразователь

3.3.1 Основные технические характеристики

3.3.1.1 Основные параметры преобразователей серии **CSD-DH** в зависимости от варианта исполнения приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Основные параметры преобразователей серии CSD-DH

Обозначение преобразователя	Параметр								
	номинальный выходной ток I_H , А	максимальный выходной ток I_{MAX} , А	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
CSD-DH16	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
CSD-DH30	30,0	53,0	15,0	30,0	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 – ± 50 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) гальваническая изоляция – релейная
 - 2) электрическая прочность изоляции – 1500 В
 - 3) тип выхода – НРК реле
 - 4) коммутируемое напряжение – 200 В, не более
 - 5) коммутируемый ток – 0,5 А, не более
 - 6) номинальная нагрузка – 5 ВА
 - г) выход сигналов датчика обратной связи:
 - 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 входных сигнала	– 500 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	– +/- 10В
3.3.1.5 Вид преобразователя	– транзисторный
3.3.1.6 Внешнее тормозное сопротивление:	
а) преобразователь CSD-DH16	– 60 Ом, 500 Вт
б) преобразователь CSD-DH30	– 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

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

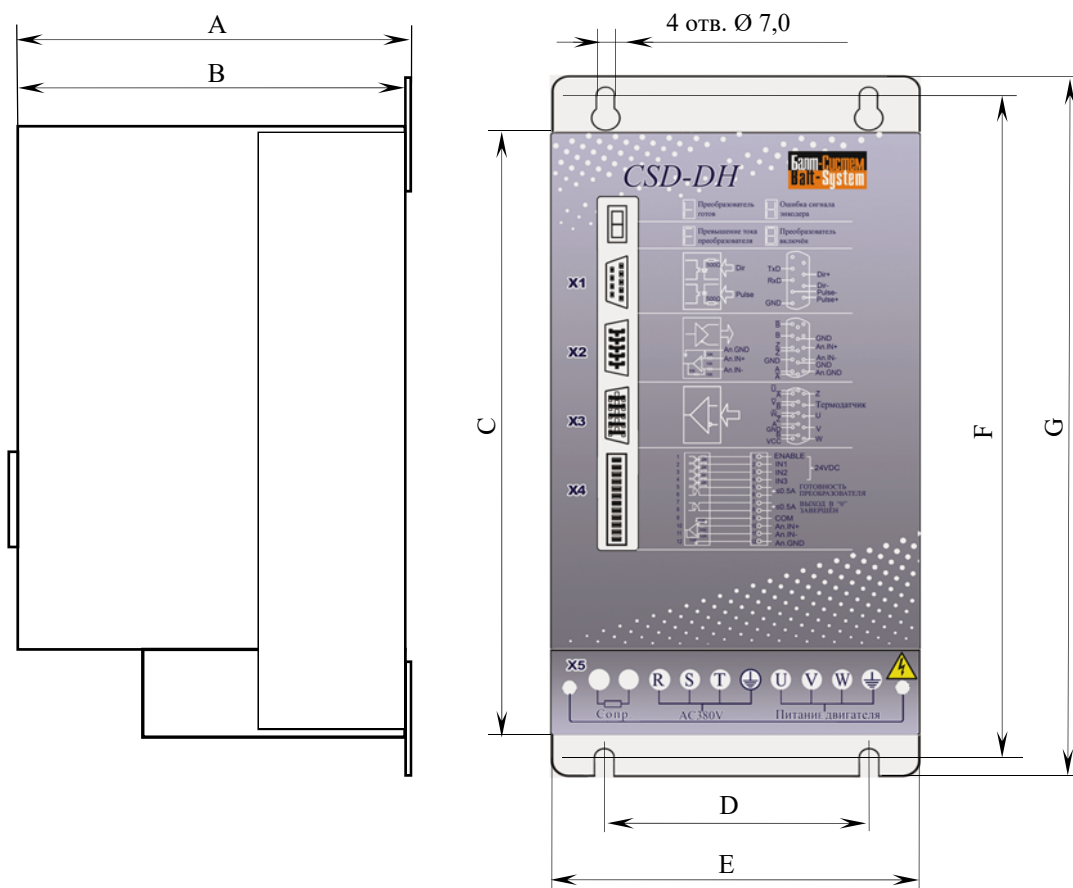


Рисунок 3.9 - Габаритные и установочные размеры преобразователя

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

Таблица 3.10 – Размеры преобразователей CSD-DH

Тип преобразователя	A	B	C	D	E	F	G
CSD-DH16	213	210	320	90	132	345	367
CSD-DH30	213	210	320	153	195	350	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, три разъёма внешнего интерфейса преобразователя («X1», «X2», «X4») и разъём сигналов ДОС двигателя «X3».

Внешний интерфейс преобразователя объединяет сигналы информационной электроники электропривода. 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 «CSD-DH», обозначением разъёмов «X1» - «X5». Напротив разъёмов «X1» - «X4» 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 «X5». Этот разъём расположен в нижней торцевой части блока. Он представляет собой клеммную колодку на 10 контактов. На разъём «X5» выведены силовые цепи преобразователя: 2 контакта, объединённые обозначением «Сопр.», предназначены для подключения внешнего тормозного сопротивления, 4 контакта, объединённые обозначением «АС380V», 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 «X5» расположен знак опасности поражения электрическим током  так как цепи разъёма «X5» 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 CSD-DH выведен семи сегментный светодиодный одноразрядный индикатор. Индикатор используется для отображения текущего состояния преобразователя: 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.

3.3.3.2 Поиск неисправностей электропривода по коду аварии описан в разделе данного документа.

Таблица 3.11 - Коды индикации состояний электропривода

Num	Индикация	Символ	Преду-	Ошибка	Состояние
-		.			Инициализация устройства. Программа загружает необходимые данные для работы устройства.
-		P			Программа в норме. Работа управляющей программы (УП) в норме (проверяется при включении привода).
-		r			Готовность преобразователя. Преобразователь готов к включению для работы в комплексе.
-		8.			Преобразователь включен. Преобразователь работает в заданном режиме (подан сигнал ON).
ERR001		1	✓	✓	Превышение тока двигателя. Реальный ток на входе двигателя превышает паспортное значение номинального тока I_n .
ERR002		2	✓	✓	Превышение скорости двигателя. Скорость вращения двигателя на 20% превышает номинальную скорость вращения n_n .
ERR003		3	✓		Выход за ограничение. Выход оси за ограничение.
ERR004		4	✓	✓	Ошибка положения. Ошибка достижения заданной позиции при работе по положению.
ERR005		5	✓	✓	Перегрузка I^2t. Превышение мощности двигателя.
ERR006		6		✓	Ошибка инициализации. Ошибка при загрузке программы преобразователя.
ERR007		7		✓	Ошибка данных. Ошибка передачи данных при работе преобразователя.
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 номинального тока I_n .

ERR012		H		√	Обрыв в цепи энкодера. Обрыв любого сигнального провода или провода питания в цепи энкодера (ДОС).
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 Электродвигатель при торможении работает как генератор. При частом изменении направления вращения или большой инерционной нагрузке на шине высокого напряжения в преобразователе наводится довольно высокое напряжение, что может повредить преобразователь, а в некоторых случаях и электродвигатель. При работе электропривода с большими инерционными нагрузками и при частых изменениях направления вращения мощность может подниматься более чем на 50%. Для поглощения накопившейся избыточной энергии в электроприводах используют внешнее тормозное сопротивление.

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) берутся сопротивления меньшей величины.

Тормозное сопротивление обязательно должно быть безындукционным 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 «X5» преобразователя **CSD-DH**. 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.

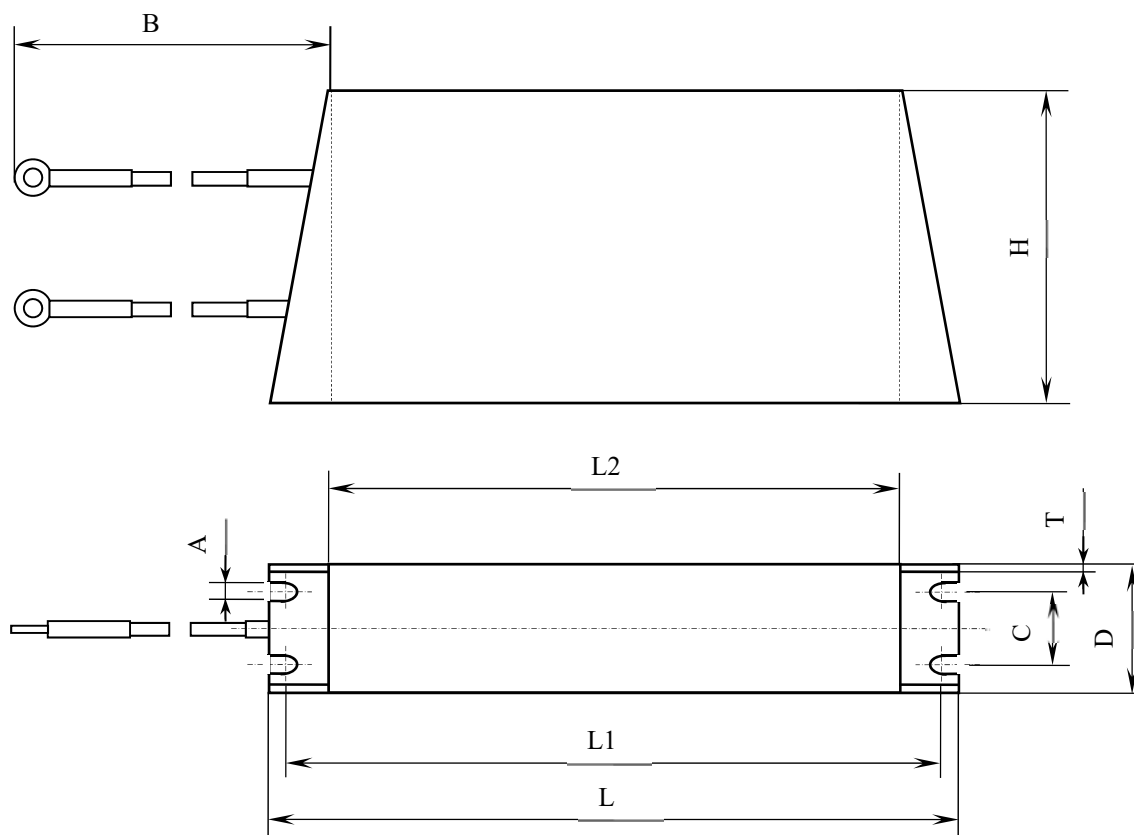


Рисунок 3.10 – Габаритные и установочные размеры тормозного сопротивления RXLG

Перечень преобразователей серии **CSD-DH** 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
CSD-DH16	RXLG-60RJ-500W
CSD-DH30	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

3.3.5.1 Сигналы разъёма «X1»

Разъём «X1» (розетка **DB 9-F**) является одним из трёх разъёмов внешнего интерфейса преобразователя **CSD-DH**. На него выведены сигналы интерфейса **RS-232** и импульсные входы 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 импульсным входом управления преобразователя **CSD-DH**. Сигналы разъёма «X1» указаны в таблице 3.14. Расположение контактов и распайка сигналов разъёма «X1» показаны на рисунке 3.11.

Таблица 3.14 - Сигналы разъёма «X1» преобразователя CSD-DH

Контакт	Сигнал	Назначение	
1	NC	Контакты не используются	
6	NC		
2	TxD_232	Передача данных	Сигналы канала RS-232
3	RxD_232	Приём данных	
5	GND	Земля цифрового сигнала	
4	PULSE-	Инверсный сигнал PULSE	Импульсный вход задания движения
7	DIR+	Прямой сигнал DIR	
8	DIR-	Инверсный сигнал DIR	
9	PULSE+	Прямой сигнал PULSE	

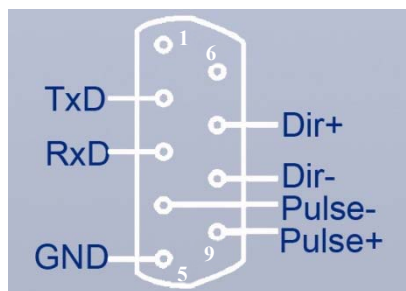


Рисунок 3.11 - Расположение контактов разъёма «X1» преобразователя CSD-DH (розетка DB9-F)

3.3.5.2 Сигналы разъёма «X2»

Разъём «X2» (вилка DBH 15-M) является одним из трёх разъёмов внешнего интерфейса преобразователя CSD-DH. На него выведены сигналы ДОС (энкодерного датчика скорости) и аналоговые входы управления преобразователя. Расположение контактов разъёма «X2» показано на рисунке 3.12. Сигналы разъёма «X2» представлены в таблице 3.15.

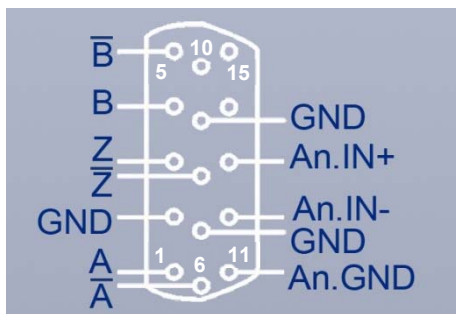


Рисунок 3.12 - Расположение контактов разъёма «X2» преобразователя CSD-DH (вилка DBH 15-M)

Таблица 3.15 - Сигналы разъёма «X2» преобразователя CSD-DH

Контакт	Сигнал	Назначение	
1	A+	Прямой сигнал А	Энкодерный датчик скорости (ДОС)
2	GND	Земля цифрового сигнала	
3	Z+	Прямой сигнал Z	
4	B+	Прямой сигнал В	
5	B-	Инверсный сигнал В	
6	A-	Инверсный сигнал А	
8	Z-	Инверсный сигнал Z	
7	GND	Земля цифрового сигнала	
9	GND		
10	NC	Контакт не используется	
11	An.GND	Земля аналогового сигнала	Аналоговый вход задания движения
12	An.In+	Прямой аналоговый сигнал	
13	An.In-	Инверсный аналоговый сигнал	
14	NC	Контакты не используются	
15	NC		

К разъёму «X2» подключается кабель ДОС, который соединяет выход ДОС преобразователя CSD-DH со входом канала ДОС УЧПУ.

ВНИМАНИЕ! Аналоговые входы управления преобразователя **CSD-DH** продублированы на разъёме «X4». При работе в режиме задания скорости рекомендуем использовать аналоговые входы разъёма «X4» для подключения кабеля ЦАП.

3.3.5.3 Сигналы разъёма «X3»

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

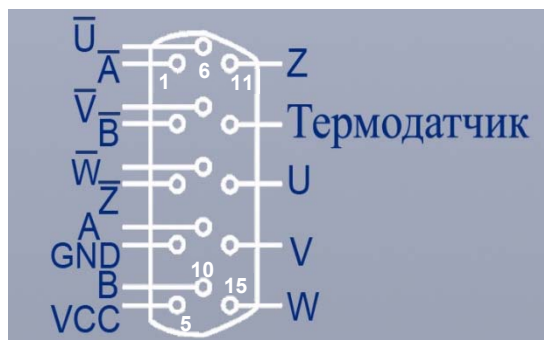


Рисунок 3.13 - Расположение контактов разъёма «X3» преобразователя CSD-DH (розетка DBH 15-F)

Таблица 3.16 - Сигналы разъёма «X3» преобразователя CSD-DH

Контакт	Сигнал	Назначение	
1	A-	Инверсный сигнал А	Сигналы энкодерного датчика скорости
2	B-	Инверсный сигнал В	
3	Z-	Инверсный сигнал Z	
9	A+	Прямой сигнал А	
10	B+	Прямой сигнал В	
11	Z+	Прямой сигнал Z	
4	GND	Питание энкодера +5В (ток потребления < 200мА)	
5	V _{CC}		
6	U-	Инверсный сигнал фазы U	Сигналы энкодерного датчика положения ротора (ДПР)
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 ДОС поступают сигналы энкодерного датчика обратной связи, которые включают дифференциальные сигналы датчика положения ротора (ДПР) и датчика скорости.

3.3.5.4 Сигналы разъёма «X4»

Разъём «X4» (вилка **MCV 1,5/12-G-3,81**) является одним из трёх разъёмов внешнего интерфейса преобразователя **CSD-DH**. 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 CSD-DH (вилка MCV 1,5/12-G-3,81)

Таблица 3.17 - Сигналы разъёма «X4» преобразователя CSD-DH

Контакт	Сигнал	Вх./Вых.	Назначение		
1	ENABLE (ON)	Вх.	Включение привода	+24В/-24В	Дискретные входы/выходы
2	IN1 (HOME)	Вх.	Выход в «ноль»		
3	IN2 (PSTOP)	Вх.	Конец выхода в «ноль»		
4	IN3 (NSTOP)	Вх.	Ограничение перемещения		
5	SVRDY+	Вых.	Готовность преобразователя	≤ 0,5А	
6	SVRDY-				
7	BRAKE+	Вых.	Выход в «ноль» завершён		
8	BRAKE-				
9	COM (-24В/+24В)	Вх.	Общий провод внешнего источника питания 24В		
10	An.IN+	Вх.	Прямой аналоговый сигнал		Аналоговый вход задания движения
11	An.IN-	Вх.	Инверсный аналоговый сигнал		
12	An.GND	Вх.	Земля аналогового сигнала		

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

ВНИМАНИЕ! Аналоговые входы управления преобразователя **CSD-DH** продублированы на разъёме «X2». При работе в режиме задания скорости должны быть задействованы аналоговые входы только одного из разъёмов: «X2» или «X4». Рекомендуем использовать аналоговые входы разъёма «X4» для подключения кабеля ЦАП при работе в режиме задания скорости.

3.3.5.5 Сигналы разъёма «X5»

Разъём «X5» 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 «X5» показано на рисунке 3.15. Сигналы разъёма «X5» и параметры винтов в зависимости от типа преобразователя **CSD-DH** представлены в таблице 3.18.

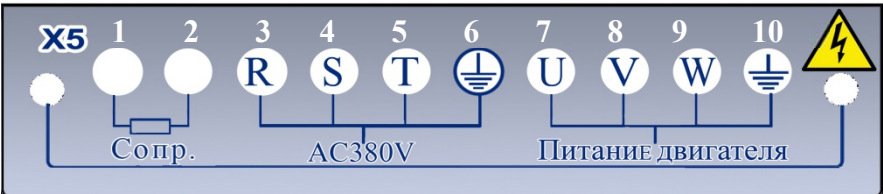


Рисунок 3.15 - Расположение контактов разъёма «X5» преобразователя CSD-DH (клеммная колодка на 10 контактов под винт)

Таблица 3.18 - Сигналы и параметры винтов разъёма «X5» преобразователя CSD-DH

Контакт	Винт		Сигнал	Назначение		
	CSD-DH16	CSD-DH30				
1	M4	M6		Вывод 1	«Сопр.»	Подключение тормозного сопротивления
2				Вывод 2		
3			R	Фаза R	«AC380V»	Сетевое питание. Соблюдения последовательности фаз не требуется
4			S	Фаза S		
5			T	Фаза T		
6				PE		
7			U	Фаза U	«Питание двигателя»	Питание обмоток двигателя. <u>Необходимо строго соблюдать правильность подключения фаз!</u>
8			V	Фаза V		
9			W	Фаза S		
10				PE		

Разъём «X5» имеет два контакта (1-2) для подключения внешнего тормозного сопротивления преобразователя **CSD-DH**. 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 **R, S, T** подключаются соответственно к контактам 3-5 разъёма «X5». Кабель питания электропривода должен иметь провод защитного заземления **PE**. Провод защитного заземления **PE** подключается к контакту 6 разъёма «X5» (контакт защитного заземления преобразователя).

К разъёму «X5» преобразователя **CSD-DH** подключается кабель питания электродвигателя **NYS**. На контакты 7-9 разъёма «X5» выведены выходы силовых вентилях электронного коммутатора **U, V** и **W** (трёхфазное напряжение 540В), 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 «X5» (контакт защитного соединения).

ВНИМАНИЕ! При распайке кабеля питания электродвигателя необходимо следить, чтобы соблюдалось соответствие распайки фаз **U, V, W** как со стороны преобразователя, так и со стороны электродвигателя.

3.3.6 Маркировка преобразователей

3.3.6.1 Каждый преобразователь 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 представлена на рисунке 3.18.

Преобразователь CSD-DHXX-UYU	
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

Полное условное обозначение преобразователя: **CSD-DHXX-UYU**,

где:

CSD - обозначение серии преобразователя.

D - цифровая схема управления.

H - сетевое питание: 380В, 50/60Гц.

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

U - тип датчика обратной связи (ДОС): **A** – инкрементный энкодер;

YU - код числа импульсов на один оборот вала: **30** – 3000 импульсов на оборот.

NNNNNNNNNN - заводской номер преобразователя.

Z.Z - версия программного обеспечения преобразователя.

3.3.7 Установка преобразователей в монтажный шкаф

3.3.7.1 Преобразователи 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.

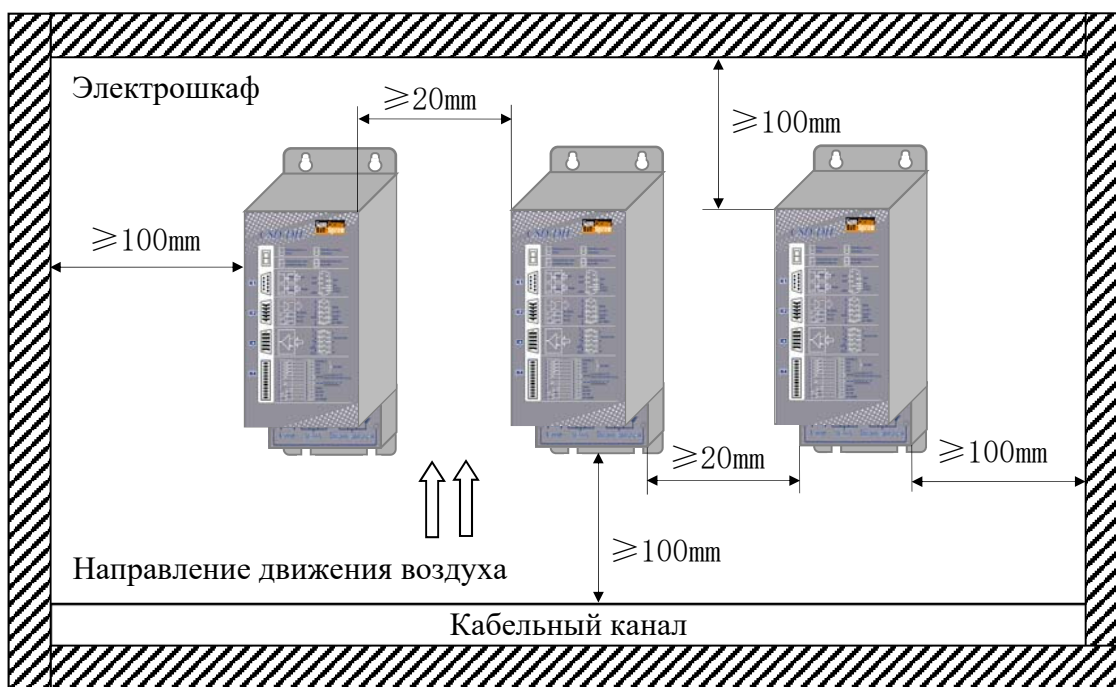


Рисунок 3.19 - Установка преобразователей в монтажный шкаф

3.4 Соединительные кабели электропривода

3.4.1 Кабель ДОС электропривода и кабель питания электродвигателя являются соединительными кабелями электропривода. Они не входят в обязательный комплект поставки электропривода. Фирма изготавливает кабель ДОС электропривода по заказу потребителя.

3.4.2 Электрическая схема кабеля ДОС электропривода представлена на рисунке 3.20.

Преобразователь серии CSD-DH
Вилка DBH 15-M

Двигатель серии NYS
Розетка HMS3057-12A-ZN

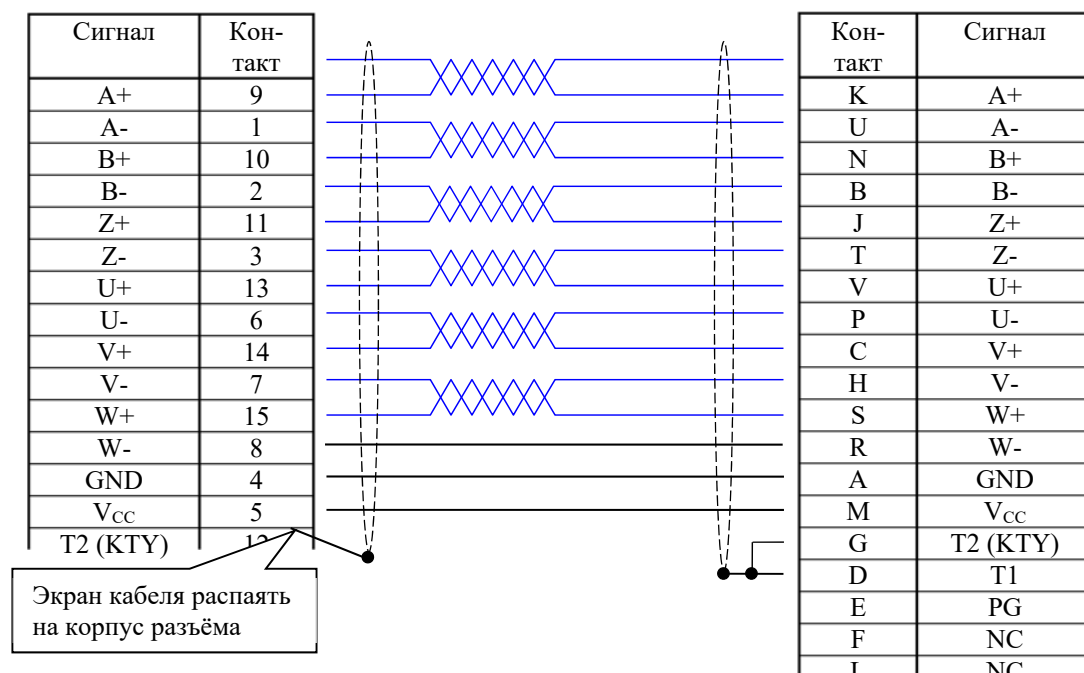


Рисунок 3.20 - Электрическая схема кабеля ДОС электропривода

3.4.3 Длина кабеля ДОС не должна превышать 25м. Для изготовления кабеля ДОС электропривода 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.

3.5 Комплект поставки электропривода

3.5.1 Обязательный комплект поставки электропривода включает:

- | | |
|---|----------|
| 1) преобразователь с установленной версией ПроО | - 1 шт.; |
| 2) электродвигатель | - 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 «ServoMonitor» | - 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 **CSD-DH16**. Сопротивление **RXLG-30RJ-800W** поставляется с преобразователем **CSD-DH30**.

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

Таблица 3.19 - Перечень разъёмов, поставляемых с электроприводом

Наименование разъёма	Количество	Назначение	Примечание
Вилка DB 9-M, корпус H-9	1	Кабель ЦИП	Разъёмы преобразователя CSD-DH
Розетка DBH 15-F, корпус H-9	1	Кабель ЦАП	
Вилка DBH 15-M, корпус H-9	1	Кабель ДОС привода	
Розетка MC 1,5/12-ST-3,81	1	Кабель дискретных 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:

- Привод CSD-DH. Руководство по эксплуатации;
- Привод CSD-DH. Паспорт.

3.5.5 Диск CD «ServoMonitor» содержит копию программы отладчика «ServoMonitor», которая предназначена для параметризации и наладки электроприводов.

3.5.6 Потребитель может заказать кабель ДОС электропривода 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.

4 ВНЕШНИЙ ИНТЕРФЕЙС ЭЛЕКТРОПРИВОДА

4.1 Назначение сигналов внешнего интерфейса

4.1.1 Сигналы информационной электроники внешнего интерфейса электропривода выведены на внешние разъёмы «X1», «X2», «X4» преобразователя. Внешний интерфейс электропривода объединяет сигналы дискретных входов и выходов, сигналы импульсных входов задания позиции, сигналы аналогового входа задания скорости и сигналы импульсных выходов ДОС (энкодера) 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 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 включённых 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 построены на основе оптронов **TLP280**. Электрическая схема дискретных входов преобразователя приведена на рисунке 4.1.

Характеристики дискретных входов преобразователя:

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

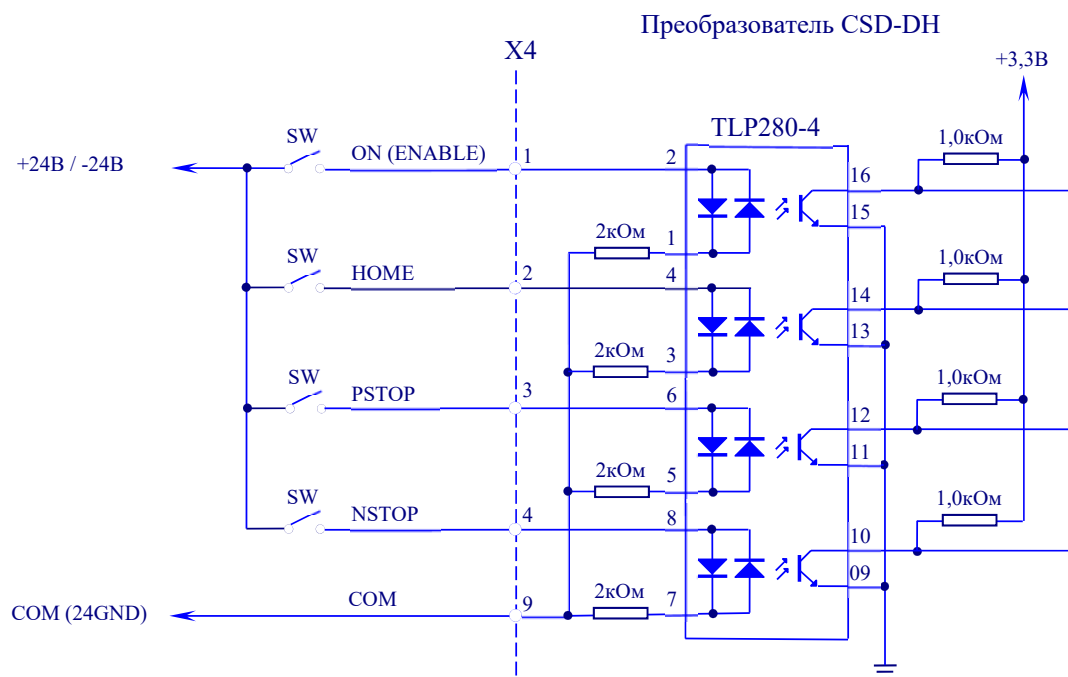


Рисунок 4.1 - Электрическая схема дискретных входов преобразователя

4.2.1.2 Дискретные выходы

Выходные цепи дискретных сигналов преобразователя построены на основе реле **DSS4-1A05**. Электрическая схема дискретных выходов приведена на рисунке 4.2. Активным выходным сигналом является уровень логического «0», когда НРК замкнут.

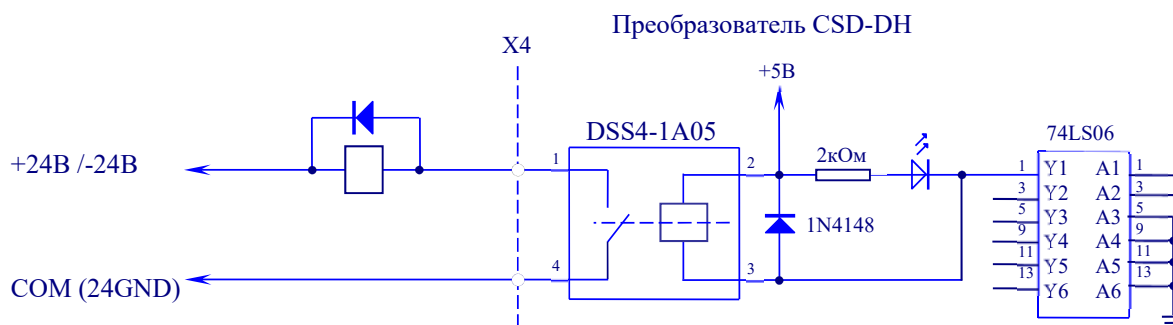


Рисунок 4.2 - Электрическая схема дискретных выходов преобразователя

Характеристики дискретных выходов преобразователя:

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

4.2.2 Импульсные входы задания позиции

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

Импульсные входы задания позиции преобразователя 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.

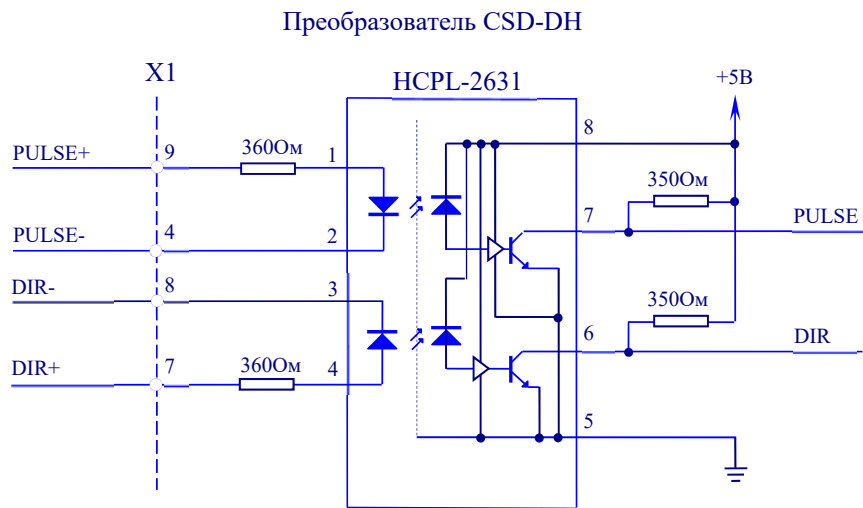



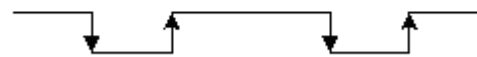


Рисунок 4.3 - Электрическая схема импульсных входов задания позиции преобразователя

Электропривод 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 импульсного задания движения, 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	<div>PULSE </div> <div>DIR </div>	
2 серии импульсов PULSE + DIR (фаза А, фаза В)	<div>PULSE </div> <div>DIR </div>	
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:	500кГц, не более

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

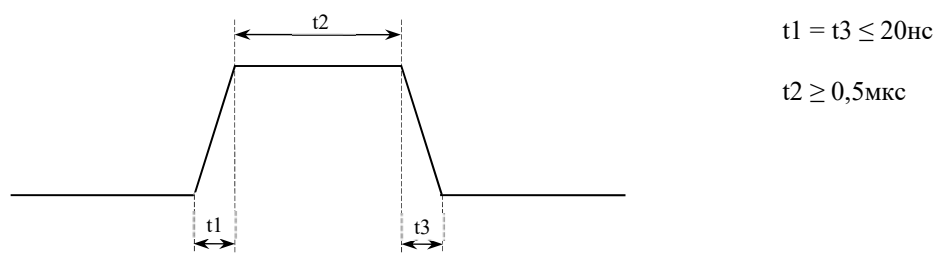


Рисунок 4.4 – Временные параметры сигналов импульсного задания движения

4.2.3 Аналоговый вход задания скорости

4.2.3.1 Электропривод 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 приведена на рисунке 4.5.

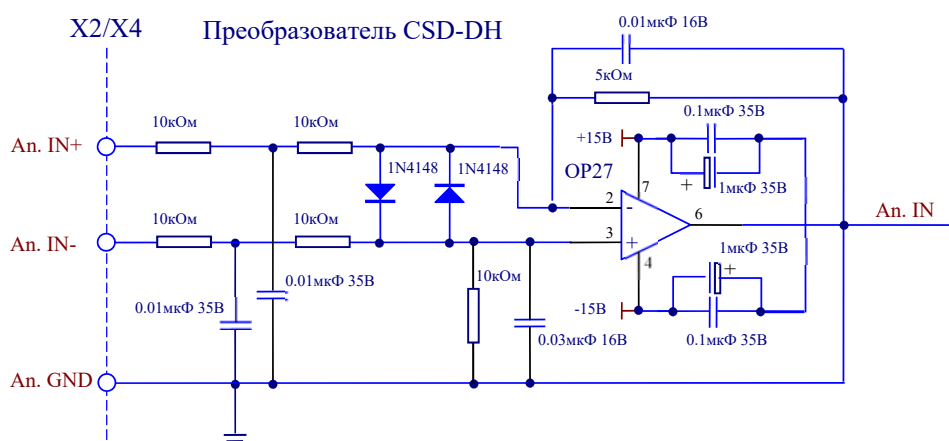


Рисунок 4.5 – Электрическая схема аналогового входа задания скорости преобразователя

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 можно либо через разъём **X2**, либо через разъём **X4**.

ВНИМАНИЕ! ОДНОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХ РАЗЪЁМОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К АНАЛОГОВОМУ ВХОДУ ЗАПРЕЩЕНО!

4.2.4 Импульсные выходы датчика обратной связи (энкодера)

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

Оптоэнкодер – это преобразователь угловых перемещений, который преобразует измеряемое перемещение в последовательность двух электрических сигналов **A** и **B**, содержащих информацию о величине и направлении этих перемещений, а также выдаёт сигнал начала отсчёта **Z** (ноль-метку). 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 ДОС (датчика обратной связи) представлены на рисунке 4.6.

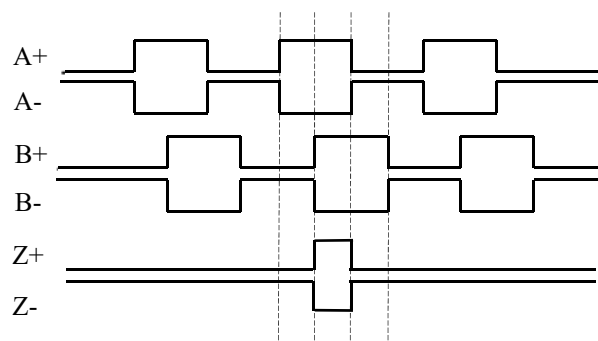


Рисунок 4.6 - Временные диаграммы выходных сигналов ДОС электропривода

Через оптоэнкодер, который выполняет функцию ДОС, осуществляется обратная связь по скорости или по положению между УЧПУ и электроприводом. Информация от ДОС 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 ДОС:

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| 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 ДОС 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 ДОС преобразователя приведена на рисунке 4.7.

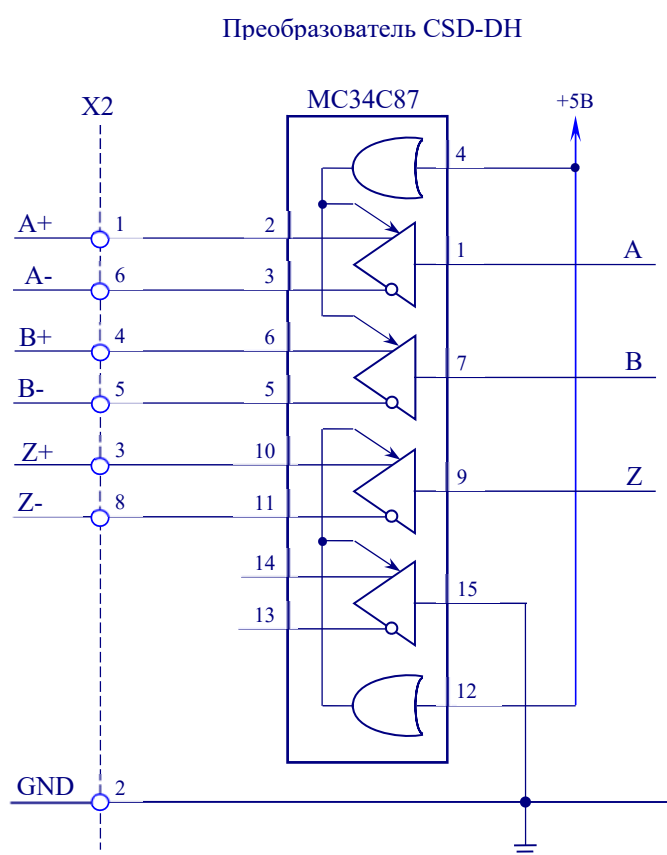


Рисунок 4.7 – Электрическая схема импульсных выходов ДОС преобразователя

5 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

5.1 Схема подключения электропривода в режиме контроля по положению

5.1.1 Схема подключения электропривода в режиме контроля по положению представлена на рисунке 5.1.

5.1.2 В комплект поставки электропривода в соответствии с таблицей 3.19 входят ответные части внешних разъёмов преобразователя и электродвигателя, которые на схеме подключения имеют обозначение **X3-X10**. Эти разъёмы используются для изготовления кабелей связи:

X3, X6 - две вилки **DB 9-M** с корпусами **H9** для распайки кабеля **RS232****, который соединяет **PC** с преобразователем **CSD-DH** (разъём «**X1**») в режиме настройки привода;

Примечание - В комплект поставки электропривода входят три вилки **DB 9-M** с корпусом **H9**. Две вилки (**X3, X6**) используются для распайки кабеля **RS232**, ещё одна вилка (**X6**) используется, как указано ниже, для распайки кабеля ЦИП.

X4 - розетка **MC 1,5/12-ST-3,81** для распайки кабеля дискретных входов/выходов со стороны преобразователя **CSD-DH** (разъём «**X4**»);

X5 - розетка **DBH 15-F** с корпусом **H9** для распайки кабеля ДООС УЧПУ со стороны преобразователя **CSD-DH** (разъём «**X2**»);

X6 - вилка **DB 9-M** с корпусом **H9** для распайки кабеля ЦИП* со стороны преобразователя **CSD-DH** (разъём «**X1**»); кабель ЦИП* используется в рабочем режиме;

X7 - вилка **DBH 15-M** с корпусом **H9** для распайки кабеля ДООС привода со стороны преобразователя **CSD-DH** (разъём «**X3**»);

X8 - розетка для распайки кабеля питания двигателя **NYS**; поставляется одна розетка из двух возможных типов: **HMS3057-12A-ZN 18-10** или **HMS3057-12A-ZN 22-22** в соответствии с таблицей 3.19;

X9 - розетка для распайки кабеля питания тормоза (только для двигателя **NYS** с тормозом); поставляется одна розетка из двух возможных типов: **HMS3057-12A-ZN 18-11** или **HMS3057-12A-ZN 22-12** в соответствии с таблицей 3.19;

X10 - розетка **HMS3057-12A-ZN 22-14** для распайки кабеля ДООС привода со стороны электродвигателя **NYS**.

5.1.3 Ответные части внешних разъёмов УЧПУ для изготовления кабелей ДООС (разъём **X2**) и ЦИП (разъём **X1**) входят в его комплект поставки.

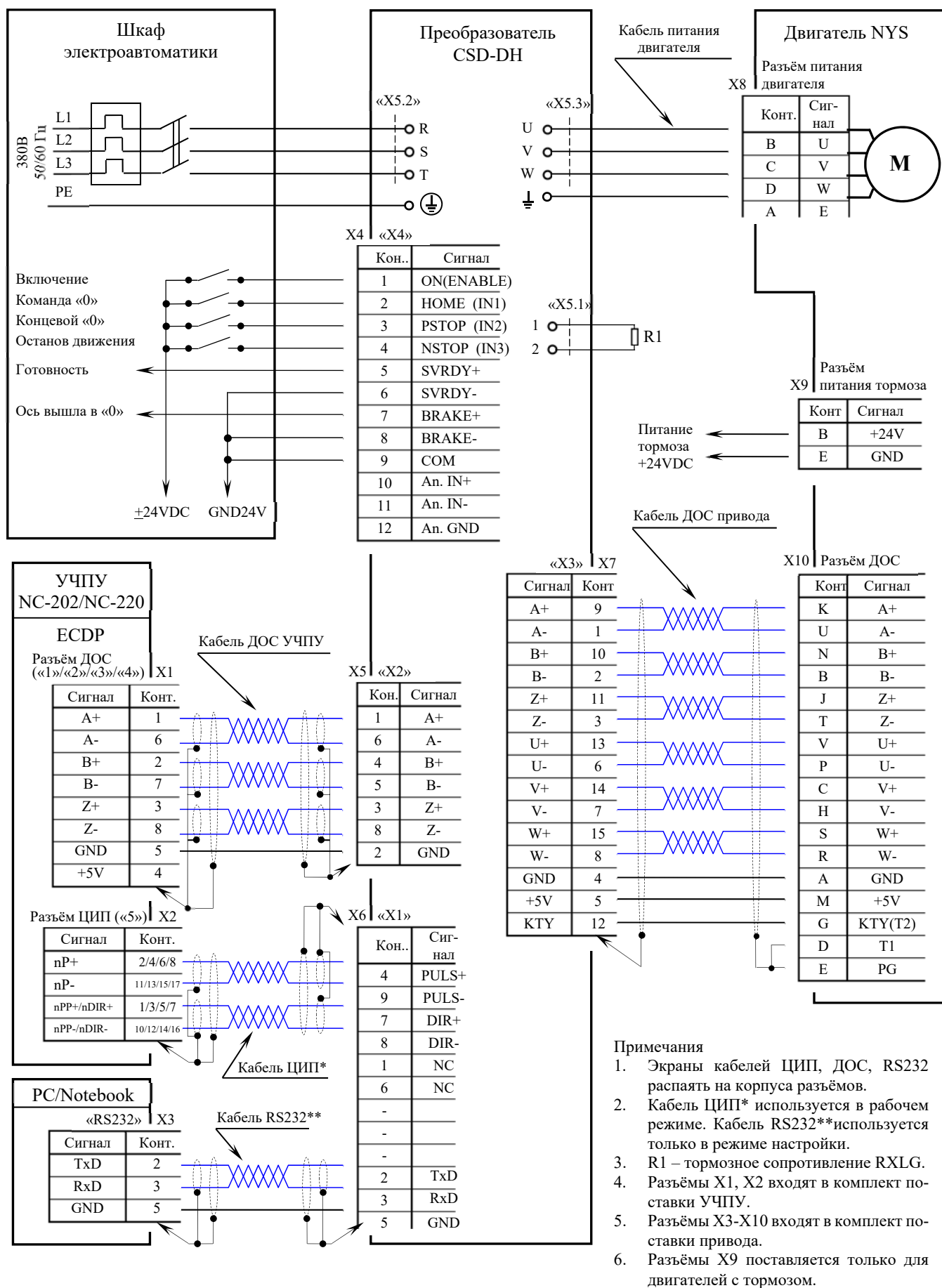


Рисунок 5.1 - Схема подключения электропривода в режиме контроля по положению

5.2 Схема подключения электропривода в режиме контроля скорости или момента

5.2.1 Схема подключения электропривода в режиме контроля скорости/момента представлена на рисунке 5.2.

5.2.2 В комплект поставки электропривода входят ответные части внешних разъёмов преобразователя и электродвигателя, которые на схеме подключения имеют обозначение **X3-X10**. Эти разъёмы используются для изготовления кабелей связи:

- X3, X6** - две вилки **DB 9-M** с корпусами **H9** для распайки кабеля **RS232***, который соединяет **РС** с преобразователем **CSD-DH** (разъём «**X1**») в режиме настройки привода;
- X4** - розетка **MC 1,5/12-ST-3,81** для распайки кабеля дискретных входов/выходов со стороны преобразователя **CSD-DH** (разъём «**X4**»); на этот разъём также можно распаивать кабель ЦАП, вместо разъёма «**X5**»;
- X5** - розетка **DBH 15-F** с корпусом **H9** для распайки кабеля ДООС УЧПУ со стороны преобразователя **CSD-DH** (разъём «**X2**»); на этот разъём также можно распаивать кабель ЦАП, вместо разъёма «**X4**»;
- X7** - вилка **DBH 15-M** с корпусом **H9** для распайки кабеля ДООС привода со стороны преобразователя **CSD-DH** (разъём «**X3**»);
- X8** - розетка для распайки кабеля питания двигателя **NYS**; поставляется одна розетка из двух возможных типов: **HMS3057-12A-ZN 18-10** или **HMS3057-12A-ZN 22-22** в соответствии с таблицей 3.19;
- X9** - розетка для распайки кабеля питания тормоза (только для двигателя **NYS** с тормозом); поставляется одна розетка из двух возможных типов: **HMS3057-12A-ZN 18-11** или **HMS3057-12A-ZN 22-12** в соответствии с таблицей 3.19;
- X10** - розетка **HMS3057-12A-ZN 22-14** для распайки кабеля ДООС привода со стороны двигателя **NYS**.

5.2.3 Ответные части внешних разъёмов УЧПУ для изготовления кабелей ЦАП (разъём **X1**) ДООС (разъём **X2**) входят в его комплект поставки.

5.3 Подключение электроприводов к УЧПУ

5.3.1 В качестве устройства, задающего движение электропривода, могут применяться различные устройства, совместимые по входам задания движения и выходам ДОС с этими электроприводами. На рисунках 5.1 и 5.2 в качестве устройств, задающих движение электропривода, показаны УЧПУ типа **NC** фирмы «Балт-Систем».

5.3.2 УЧПУ **NC-202** и **NC-220** могут работать с импульсными входами задания движения электропривода в режиме контроля по положению. В этих УЧПУ управление электроприводом осуществляется через модуль **ЕСДР**, который имеет выходные каналы цифро-импульсного преобразователя (ЦИП) и входные каналы ДОС (энкодеров).

Каждый канал ЦИП имеет два дифференциальных импульсных сигнала задания движения: **nP** и (**nPP/nDIR**), где **n** – номер канала ЦИП в модуле **ЕСДР**. УЧПУ **NC-202** и **NC-220** обеспечивают для электропривода режимы импульсного задания движения, указанные в п.4.2.2.

Модуль **ЕСДР** УЧПУ **NC-202** имеет три канала ДОС, которые выведены соответственно на разъёмы «1»–«3», и три канала ЦИП (**n = 1÷3**) на разъёме «5». Номера контактов дифференциальных сигналов каждого из трёх каналов ЦИП указаны на рисунке 5.1 по порядку через косую черту.

Модуль **ЕСДР** УЧПУ **NC-220** имеет четыре канала ДОС, которые выведены соответственно на разъёмы «1»–«4», и четыре канала ЦИП (**n = 1÷4**) на разъёме «5». Номера контактов дифференциальных сигналов каждого из четырёх каналов ЦИП указаны на рисунке 5.1 по порядку через косую черту.

5.3.3 УЧПУ **NC-110/NC-201M/NC-210/NC-230/NC-310** могут работать с аналоговым входом задания движения электропривода в режиме контроля скорости/момента. В этих УЧПУ управление электроприводом осуществляется через модуль **ЕСДА**, который имеет выходные каналы цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) и входные каналы ДОС (энкодеров).

В состав УЧПУ **NC-201M/NC-210/NC-230** входит только один модуль **ЕСДА**. В УЧПУ **NC-110** может входить от 1 до 4 модулей **ЕСДА** (четырёхосевых), в УЧПУ **NC-310** может входить от 1 до 2 модулей **ЕСДА** (четырёхосевых). Каждый канал ЦАП имеет один дифференциальный аналоговый сигнал задания движения: **ЦАПn** и **Общ. ЦАПn**, где **n** – номер канала ЦАП в модуле **ЕСДА**.

Модуль **ЕСДА** УЧПУ **NC-201M** имеет три канала ДОС, которые выведены соответственно на разъёмы «**Encode1**»–«**Encode 3**», и четыре канала ЦАП (**n = 1÷4**) на разъёме «**DA**».

Модуль **ЕСДА** УЧПУ **NC-210** имеет четыре канала ДОС, которые выведены соответственно на разъёмы «1»–«4», и пять каналов ЦАП (**n = 1÷5**) на разъёме «5».

Модуль **ЕСДА** УЧПУ **NC-230** имеет пять каналов ДОС, которые выведены соответственно на разъёмы «1»–«5», и шесть каналов ЦАП (**n = 1÷6**) на разъёме «6».

Модули **ЕСДА** УЧПУ **NC-110/NC-310** могут быть двухосевыми и четырёхосевыми. Двухосевые модули **ЕСДА** имеют два канала ДОС, которые выведены соответственно на разъёмы «1»–«2», и два канала ЦАП (**n = 1÷2**) на разъёме «3». Четырёхосевые модули **ЕСДА** имеют четыре канала ДОС, которые выведены соответственно на разъёмы «1»–«4», и четыре канала ЦАП (**n = 1÷4**) на разъёме «5».

5.3.4 В комплект поставки всех УЧПУ входит вилка **DB 9-M** с корпусом **H9** (по числу каналов ДОС) для распайки кабеля ДОС со стороны УЧПУ.

В комплект поставки УЧПУ **NC-202/NC-220** входит одна вилка **DBH 26-M** с корпусом **H15** для распайки кабеля ЦИП со стороны УЧПУ.

В комплект поставки УЧПУ для распайки кабеля ЦАП со стороны УЧПУ входит:

- | | | |
|--------------------------|--|----------------------------------|
| - NC-201M/NC-210: | вилка DB 15-M с корпусом H15 | – 1 шт.; |
| - NC-230: | розетка DBH 15-M с корпусом H9 | – 1 шт.; |
| - NC-110/NC-310: | розетки DB 9-F с корпусом H9 | – по числу модулей ЕСДА . |

5.3.5 Для изготовления кабелей связи электропривода с УЧПУ следует использовать экранированные витые пары в общем экране для защиты сигналов от помех.

Распайку кабеля ЦИП и кабеля ДОС УЧПУ следует производить в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 5.1.

Распайку кабеля ЦАП и кабеля ДОС УЧПУ следует производить в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 5.2. Номера контактов распайки сигналов **ЦАПn** и **Общ. ЦАПn** в разъёме ЦАП УЧПУ следует брать из документа «Руководство по эксплуатации» на конкретное УЧПУ.

6 МОНТАЖ И ПРОБНЫЙ ПУСК ЭЛЕКТРОПРИВОДА CSD-DH-NYS

6.1 Общие указания

7 ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ И НАЛАДКА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

7.1 Назначение программы ServoMonitor

Программа отладчика **ServoMonitor** предназначена для параметризации и наладки электроприводов, она устанавливается на стационарный или переносной **PC** (например: ноутбук). При соединении **PC** с преобразователем по интерфейсу **RS232** программа **ServoMonitor** обеспечивает оптимизацию работы электропривода совместно со станком.

7.1.1 Операционная система PC

7.1.1.1 Программа **ServoMonitor** работает только с операционными системами:

- 1) WINDOWS 95(c);
- 2) WINDOWS 98
- 3) WINDOWS 2000
- 4) WINDOWS ME
- 5) WINDOWS NT
- 6) WINDOWS XP.

Ни с какими другими операционными системами программа **ServoMonitor** не работает.

7.1.2 Требования к оборудованию

7.1.2.1 Технические средства, необходимые для работы программы **ServoMonitor**, должны удовлетворять следующим требованиям:

1. преобразователь должен иметь последовательный порт **RS232** для связи с внешним **PC**;
2. наличие внешнего **PC** с программой **ServoMonitor_BS.exe**. Минимальные требования к **PC** изложены в таблице 7.1;

Таблица 7.1 - Требования к PC для работы с программой ServoMonitor.EXE

Составная часть PC	Характеристика
Процессор	80486 или выше
Операционная система	WINDOWS 95(c) / 98 / ME / 2000 / NT4.x / XP
Видеоадаптер	Плата с многоцветной поддержкой WINDOWS
Жёсткий диск	Свободное пространство 5MB и выше
Внутренняя память	Более 16MB
Интерфейс	Последовательный порт (COM1,COM2,COM3,COM4)

3. наличие 3-проводного экранированного кабеля **RS232**, электрическая схема которого должна соответствовать рисунку 7.1. Использование других контактов разъёма «X1» преобразователя не допускается, так как они использованы для сигналов задания ЦИП.

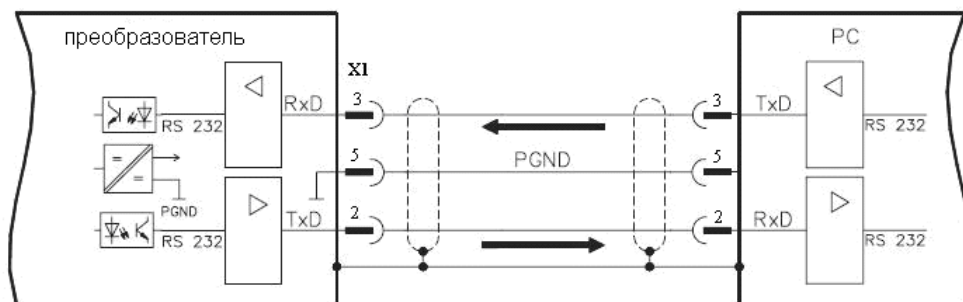


Рисунок 7.1 – Схема соединения преобразователя с PC по каналу RS232

7.1.3 Общая процедура наладки


7.1.3.1 С помощью 3-проводного кабеля связи **RS232** разъем «X1» преобразователя **CSD-DH** соединить с последовательным портом **RS232** компьютера, на котором установлена программа **ServoMonitor**. Оптимизация работы электропривода в составе электромеханической системы станка производится изменением параметров в программе.

ВНИМАНИЕ! СОЕДИНЕНИЕ И ОТСОЕДИНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (РАЗЪЁМ «X1») С PC КАБЕЛЕМ RS232 ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЁННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ.

7.1.3.2 Запущенная программа **ServoMonitor** после установления связи с электроприводом постоянно находится в состоянии приёма-передачи данных. Некоторые важные команды преобразователя или команды обратной связи в процессе работы преобразователя могут считываться и выводиться на экран **PC** (функции осциллографа описаны в п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

7.1.4 Соединение программы ServoMonitor с электроприводом

7.1.4.1 Для установки связи программы **ServoMonitor_BS.exe** с настраиваемым электроприводом необходимо выполнить следующие действия:

1. Подать сетевое напряжение 380В на электропривод. При положительном результате самотестирования замкнётся реле готовности преобразователя (**RD**), на светодиодном индикаторе появится знак , что соответствует состоянию «Готовность преобразователя», как указано в таблице 3.10.
2. Включить **PC** и загрузить программу **ServoMonitor_BS.exe**. Во вкладке «Связь» выбрать пункт «Параметры связи» Вид окна представлен на рисунке 7.2.

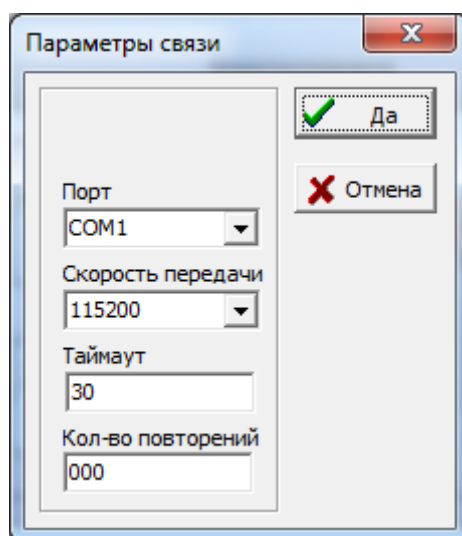


Рисунок 7.2 - Установка информационных данных

3. Установить информационные данные для канала связи:

- назначить номер порта **PC** (например, **COM1**);
- задать скорость передачи информации (**115200**);
- подтвердить кнопкой «Да» выбор информационных данных; на экране монитора появится активированное основное окно с опциями программы **ServoMonitor**, изображённое на рисунке 7.3.

По умолчанию устанавливается порт **COM1**, канал связи **RS232** и скорость передачи информации - 115200 бит/с. Активирование основного окна программы **ServoMonitor** подтверждает наличие соединения между электроприводом и **PC**. При установке соединения из преобразователя в **PC** считываются параметры, ранее записанные в **EEPROM** преобразователя.

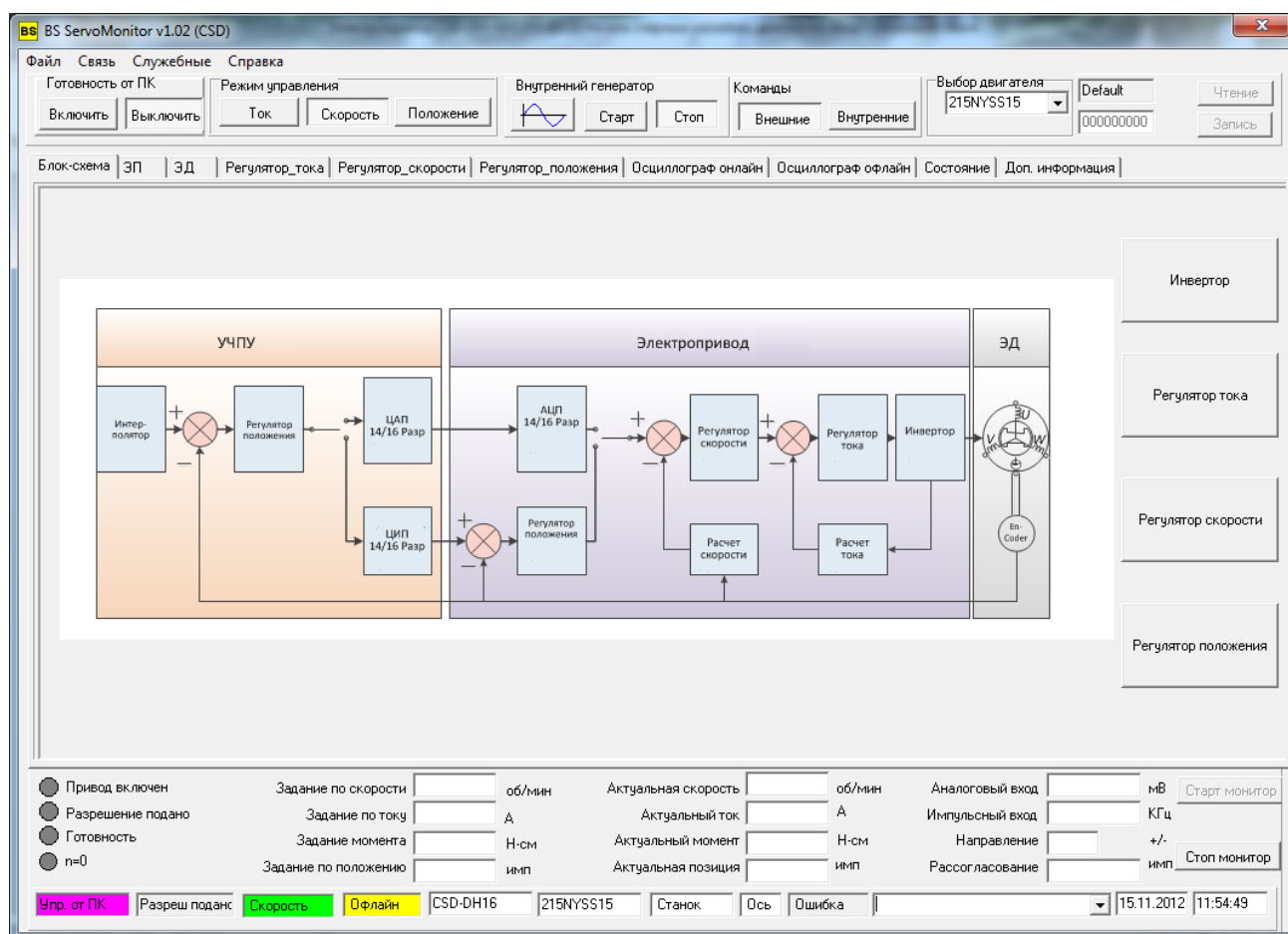


Рисунок 7.4 - Основное окно программы ServoMonitor

7.1.4.2 Программе **ServoMonitor** соответствует основное окно с заголовком программы в верхней строке. Ниже заголовка располагается строка меню, в которой расположены пункты меню: **Файл, Операции, Средства, Вид, Помощь**. Каждый пункт меню содержит список команд, которые можно выполнить в этом окне. Ниже меню находится панель инструментов.

Основное окно программы **ServoMonitor** разделено на три зоны: левую, правую и нижнюю. В левой зоне отображается перечень всех опций, которые определяют конфигурацию данной программы. В правой зоне отображается перечень всех параметров, которые доступны данной опции при её выборе, с указанием всех необходимых значений, характерных для каждого параметра. В нижнюю зону выводится информация о выполнении процедуры связи с электроприводом.

7.1.5 Работа с программой ServoMonitor

7.1.5.1 Программа **ServoMonitor** не требует специальной процедуры установки. Для запуска программы достаточно скопировать её в **PC** с программного носителя, который входит в комплект поставки электропривода. В процессе работы требуется поддержка библиотеки типа **MFC**; если возникает трудность в оперировании, можно установить **Microsoft Visual Studio 6.0**.

7.1.5.2 Методы работы с программой **ServoMonitor** идентичны работе с пользовательскими программами **WINDOWS**. После изменения параметров необходимо подтвердить эти изменения нажатием в окне кнопок «**Подтвердить**» или «**Применить**», после чего новые данные параметров записываются в драйвер **RAM**.

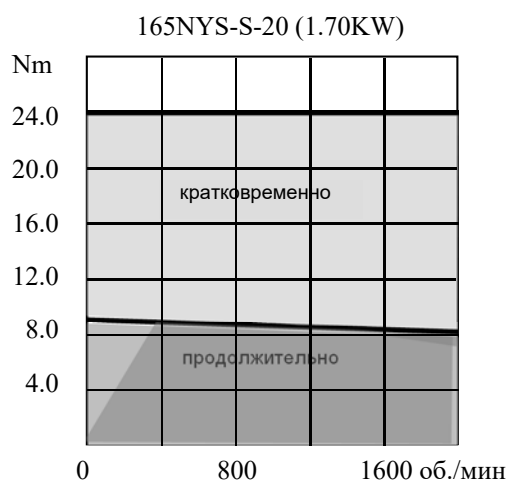
Перед выключением питания преобразователя для окончательного запоминания новых данных в программе **ServoMonitor** необходимо выполнить команду «**Запись в EEPROM**».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

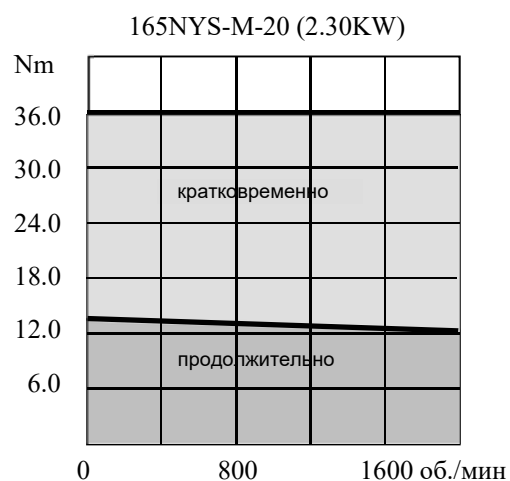
(справочное)

Графики момент-скорость электродвигателей серии NYS

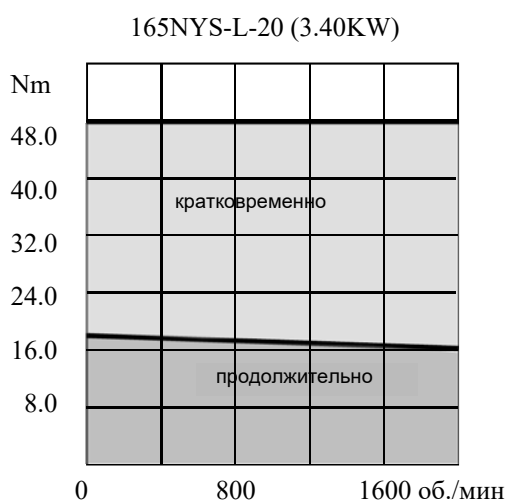
А.1 Графики момент-скорость электродвигателей типоразмера 165NYS представлены на рисунке А.1.



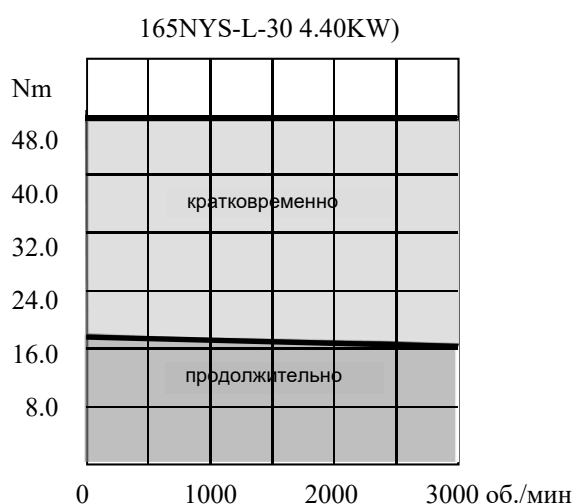
а)



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.

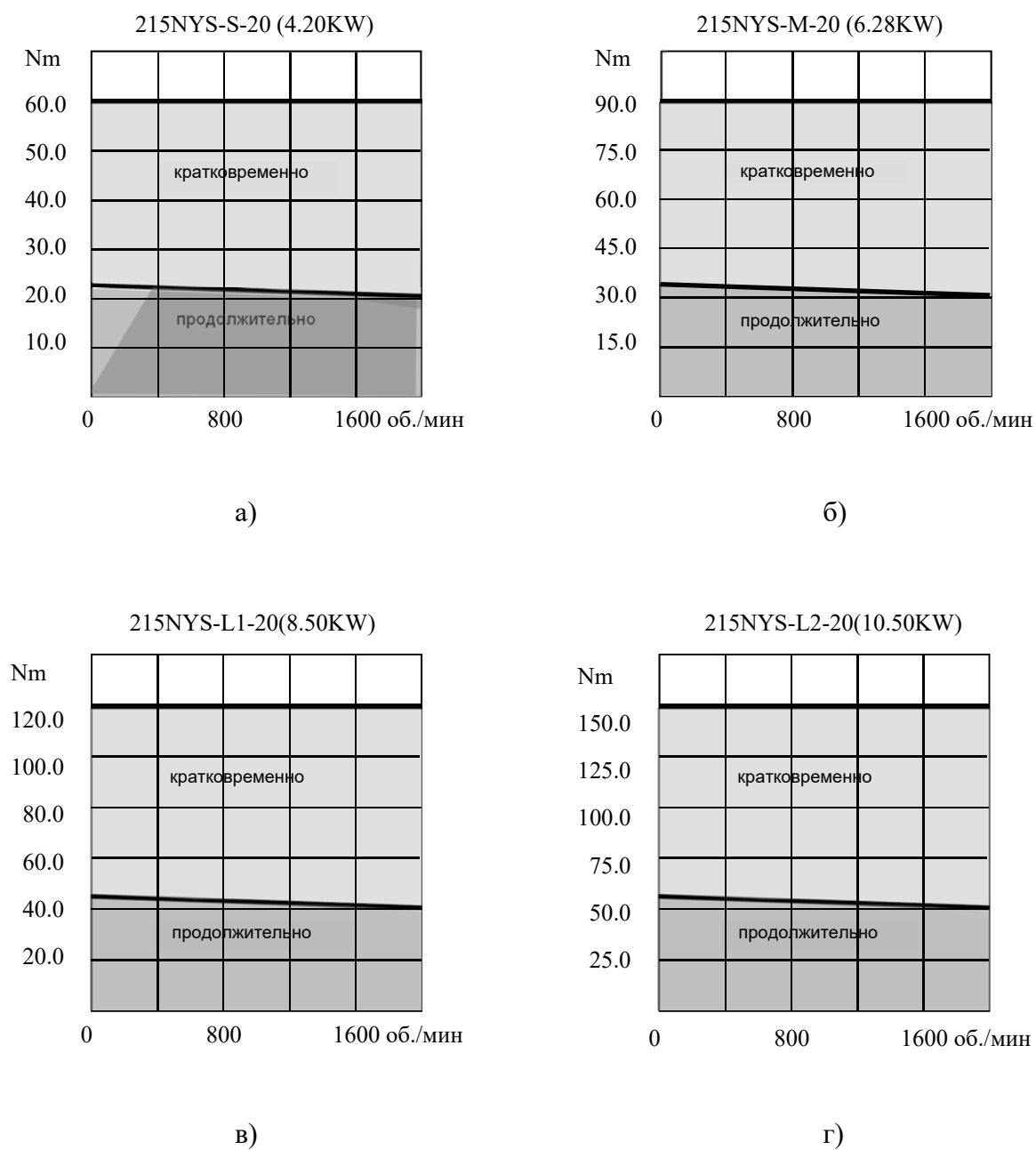


Рисунок А.2 - Графики момент-скорость электродвигателей типоразмера 215NYS

Приложение Б. Составные части привода CSD-DH

В состав привода CSD-DH входят следующие части:

1. Плата управления CSD-DH-Control
2. Плата питания CSD-DH-Supply
3. CSD-DH-Invertor

Плата CSD-DH-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 CSD-DH-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 **CSD-DH-Control**.

CSD-DH-Invertor. В его состав входит корпус с радиатором и инвертор с IGBT- модулем. Сигналы, поступающие с платы **CSD-DH-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 **CSD-DH-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 Б.1 и Б.2.

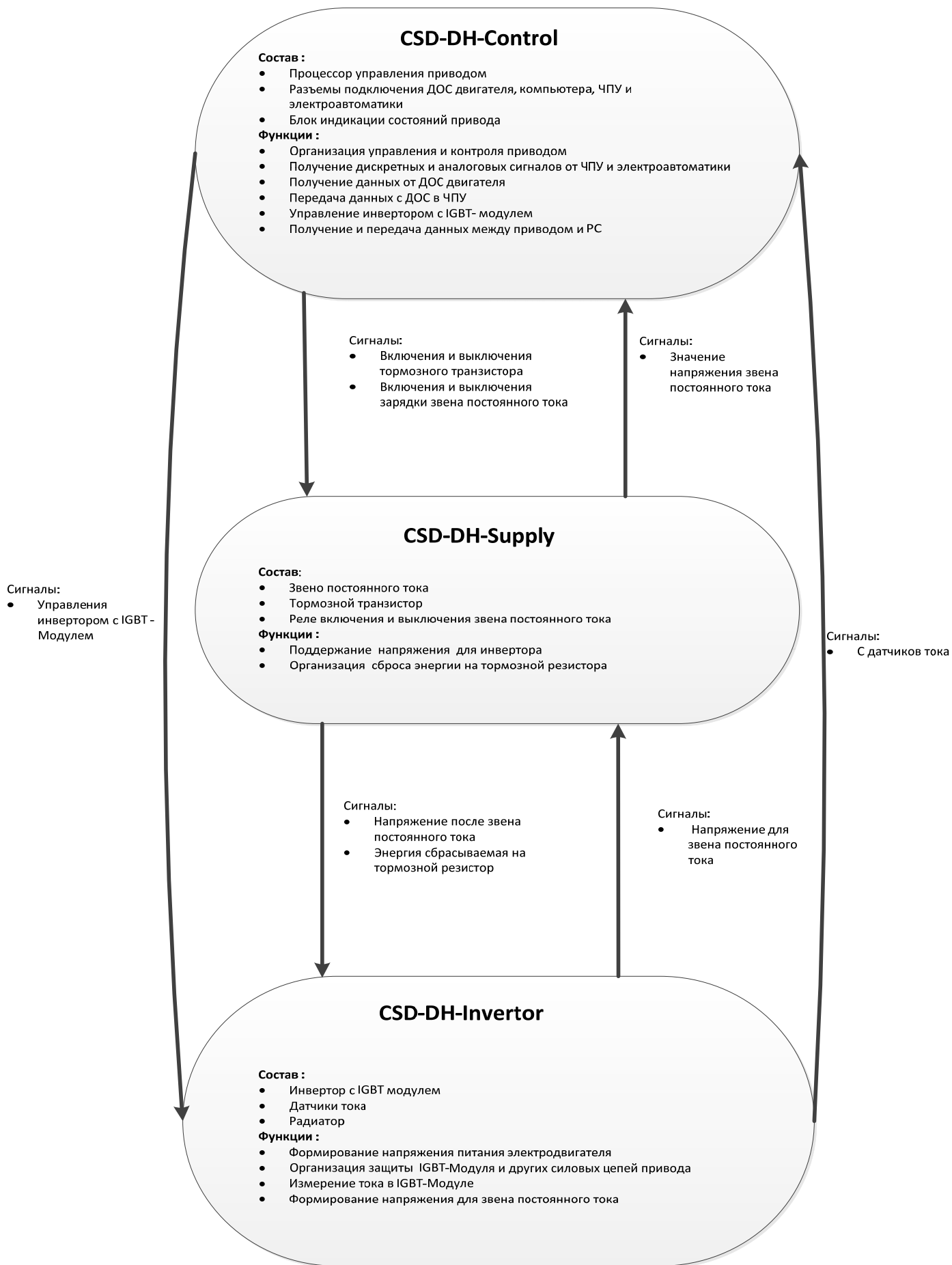


Рисунок Б.1. Организация связи между частями

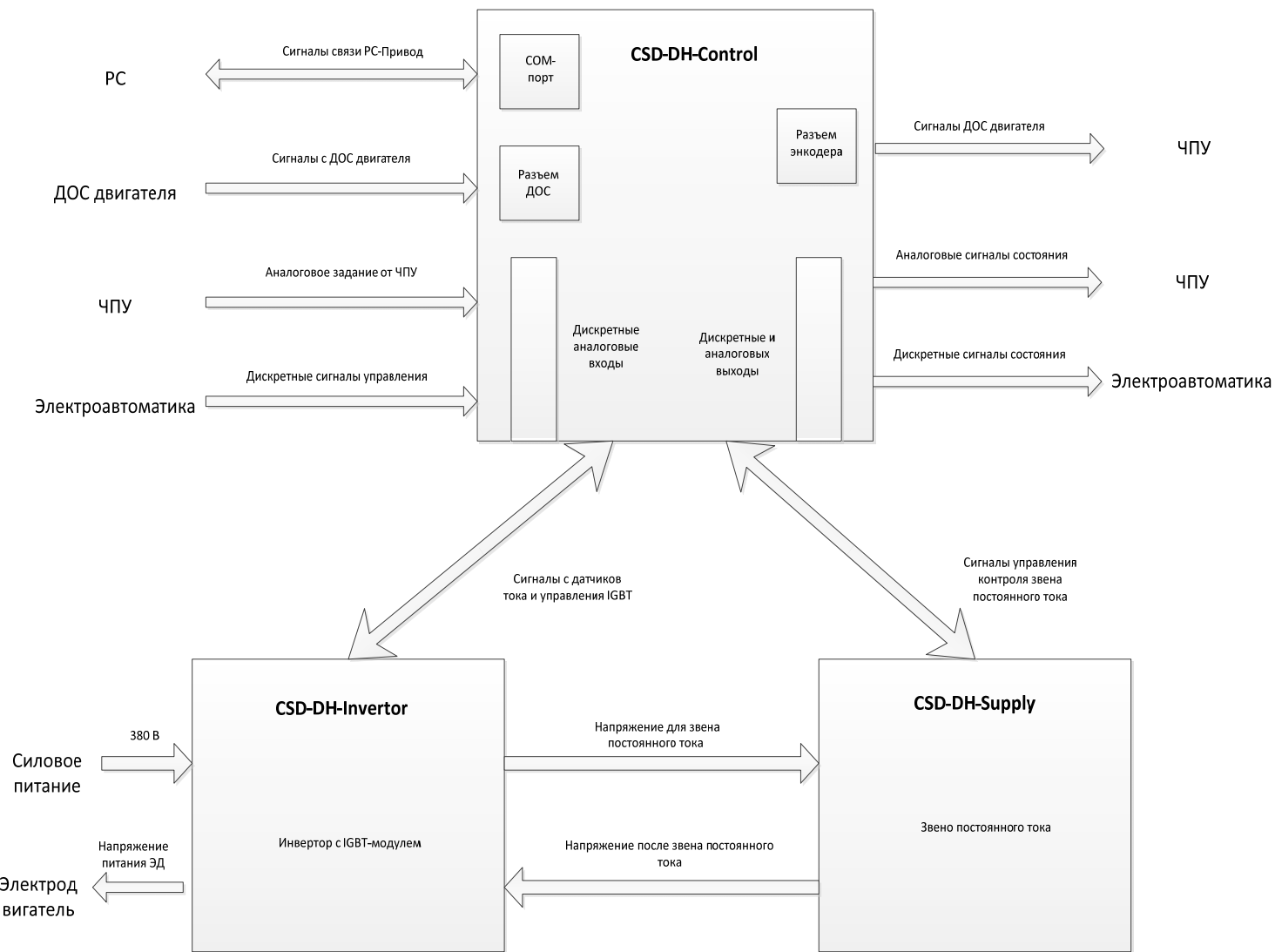


Рисунок Б.2. Организация связи между частями и периферией.

Приложение В

Типы двигателей подключаемых к преобразователю CSD-DH

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ серий НМ

Основные технические характеристики

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

Таблица В.1

Обозначение электродвигателя	Параметр						
	максималь- ная скорость $n_{\text{макс}}$, об/мин	длительный момент $M_{\text{д0}}$, Нм	максималь- ный момент $M_{\text{макс}}$, Нм	номинальный ток $I_{\text{н}}$, А	момент инер- ции ротора J , кг·см ²	номинальная мощность $P_{\text{н}}$, 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

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.

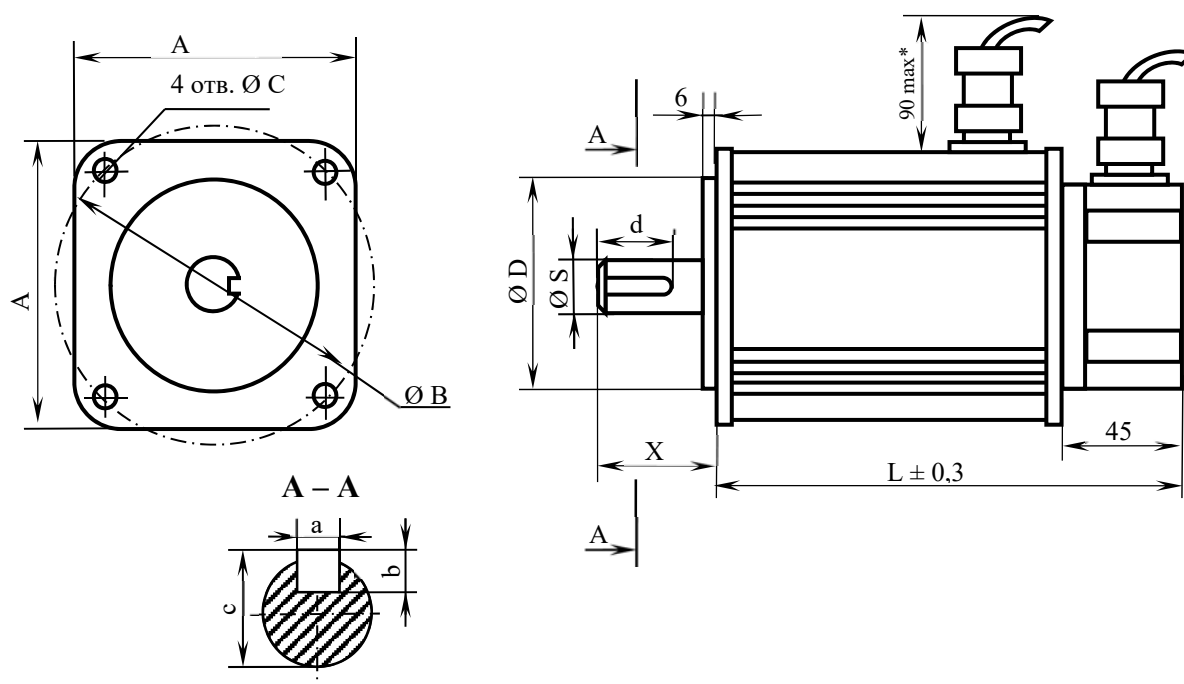


Рисунок В.1 - Основные размеры электродвигателей серий НМ без тормоза в общем виде

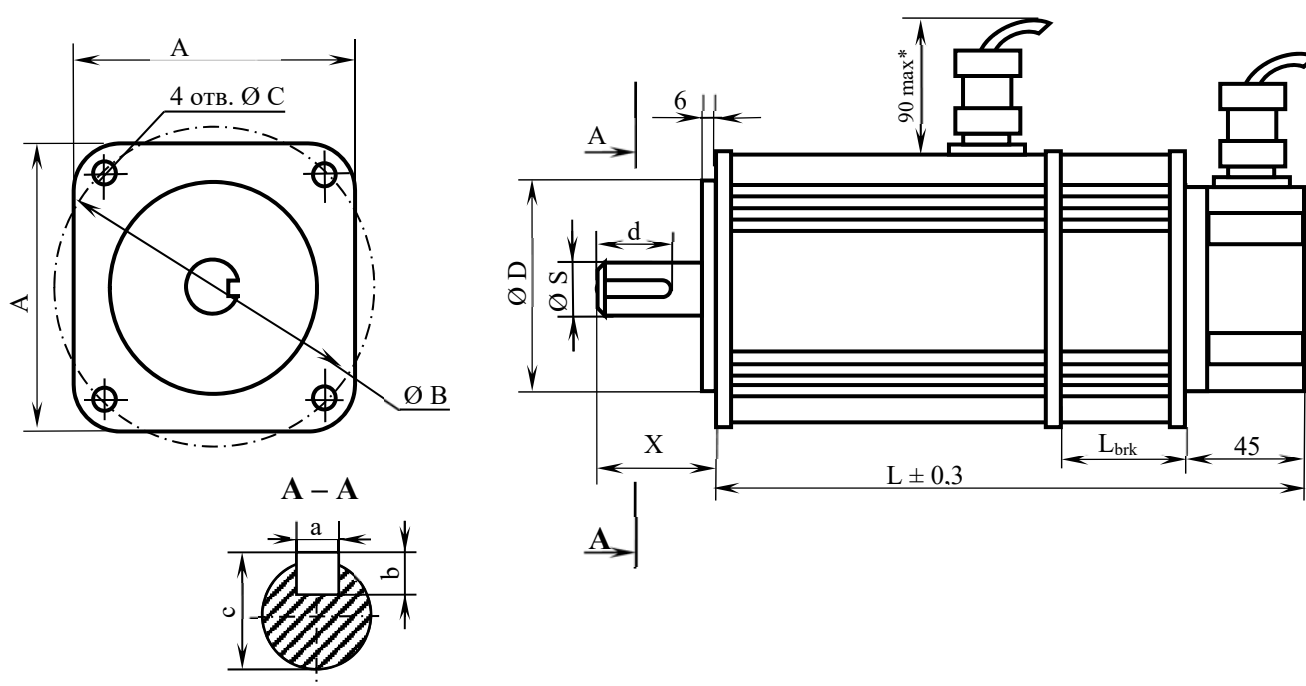


Рисунок В.2 - Основные размеры электродвигателей серий НМ с тормозом в общем виде

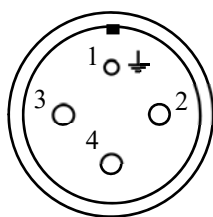
Таблица В.2 - Размеры электродвигателей серий КМ и НМ

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

Сигналы разъёмов электродвигателей серий НМ

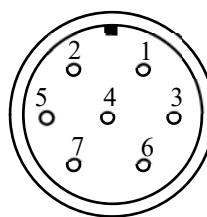
Сигналы разъёма питания

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	-	-

Сигналы разъёма ДОС

Вилка YD28J17Z-E

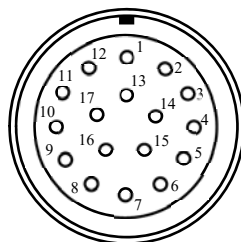


Рисунок В.4 - Расположение контактов разъёма ДОС электродвигателей серий НМ

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

Таблица В.5 - Сигналы разъёма ДОС 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-	-	-

Соединительные кабели электропривода серии CSD-DH-HM

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

Электрическая схема кабеля ДОО электропривода серии **CSD-DH-NYS** представлена на рисунке В.5.

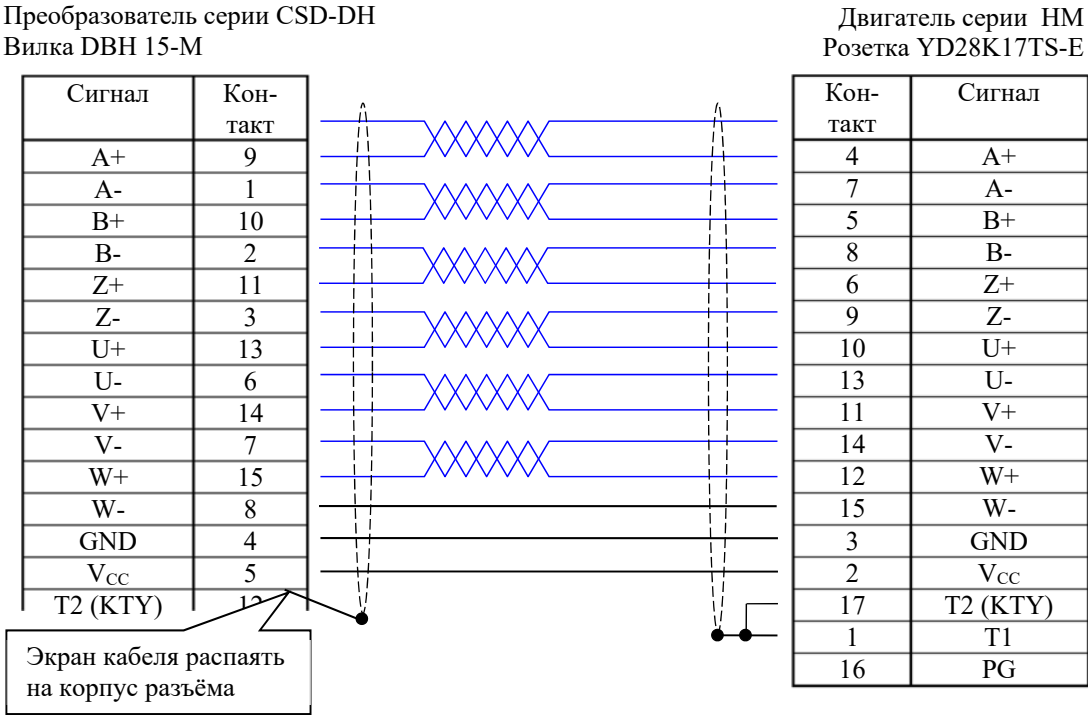


Рисунок В.5 - Электрическая схема кабеля ДОО электропривода серии CSD-DH-NYS

Длина кабеля ДОО не должна превышать 25м. Для изготовления кабеля ДОО электропривода **CSD-DH-NYS** 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.