

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 треугольником. Синусоидальная форма тока через фазные обмотки якоря позволяет обеспечить сглаживание кривой момента при низкой скорости вращения.

3.2.1.3 Электродвигатель серии **NYS** 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. Основной параметр 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 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-30-20,0-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	3000	1500	2000	3000	1500	2000	3000	1500	2000	1500	2000	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 K_E , 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.

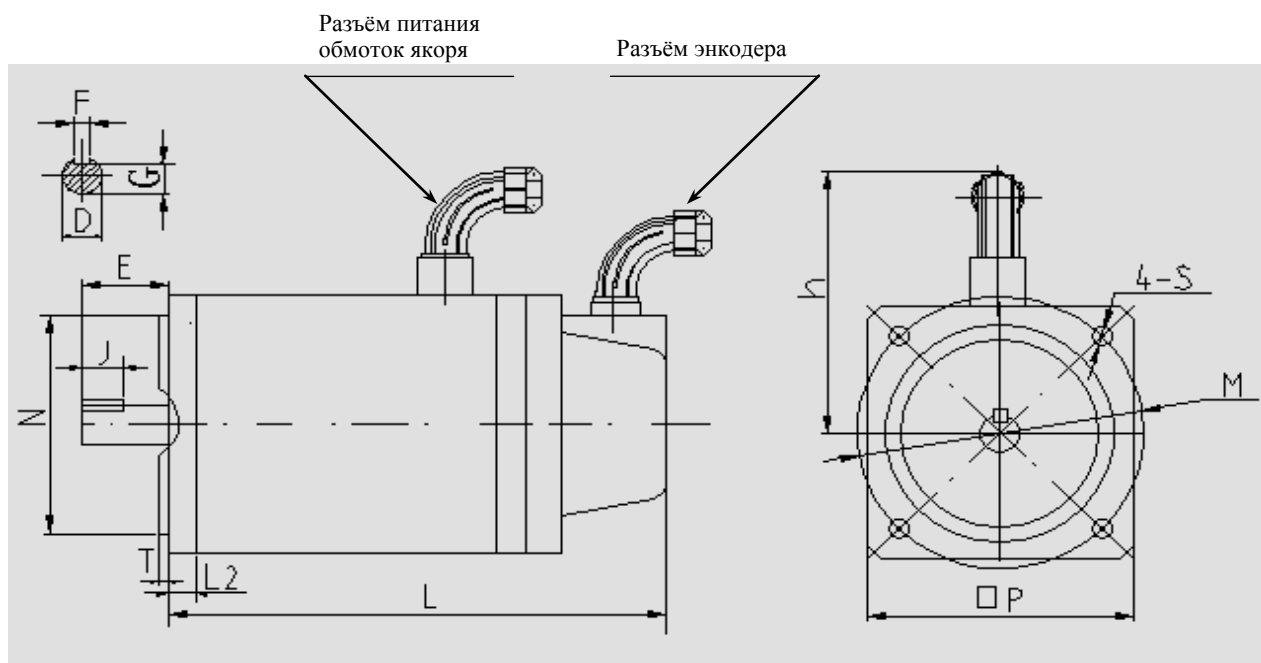


Рисунок 3.2 - Основные размеры электродвигателей серии NYS без тормоза в общем виде

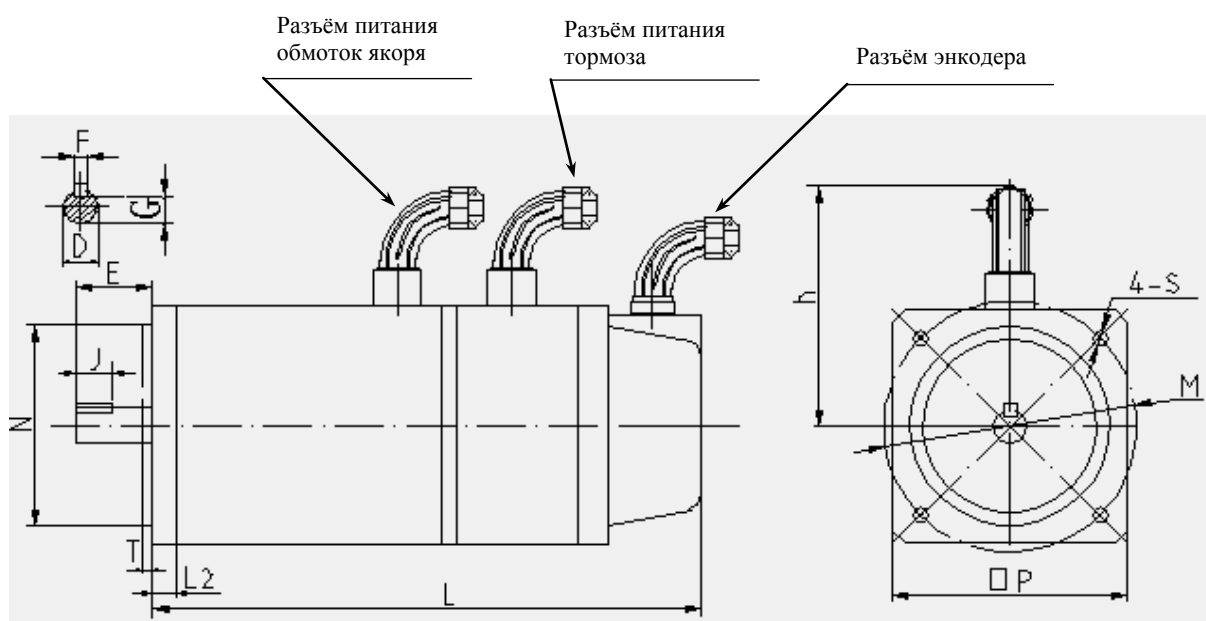


Рисунок 3.3 - Основные размеры электродвигателей серии NYS с тормозом в общем виде

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	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	238,0	293,8	264,0	309,0
	M	274,0	329,8	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.

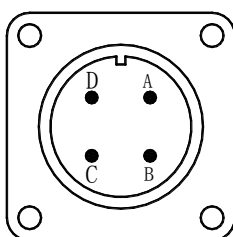


Рисунок 3.4 - Расположение контактов разъёма питания электродвигателя серии NYS HMS3102A 18-10S/HMS3102A 22-22S

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.

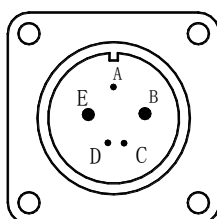


Рисунок 3.5 - Расположение контактов разъёма питания тормоза электродвигателя серии NYS HMS3102A 18-11S/HMS3102A 22-12S

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 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.

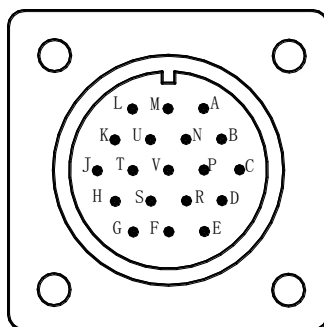


Рисунок 3.6 - Расположение контактов разъёма ДОС HMS3102A 22-14S

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-		R	W-	
M	+5V	Питание оптоэнкодера (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.

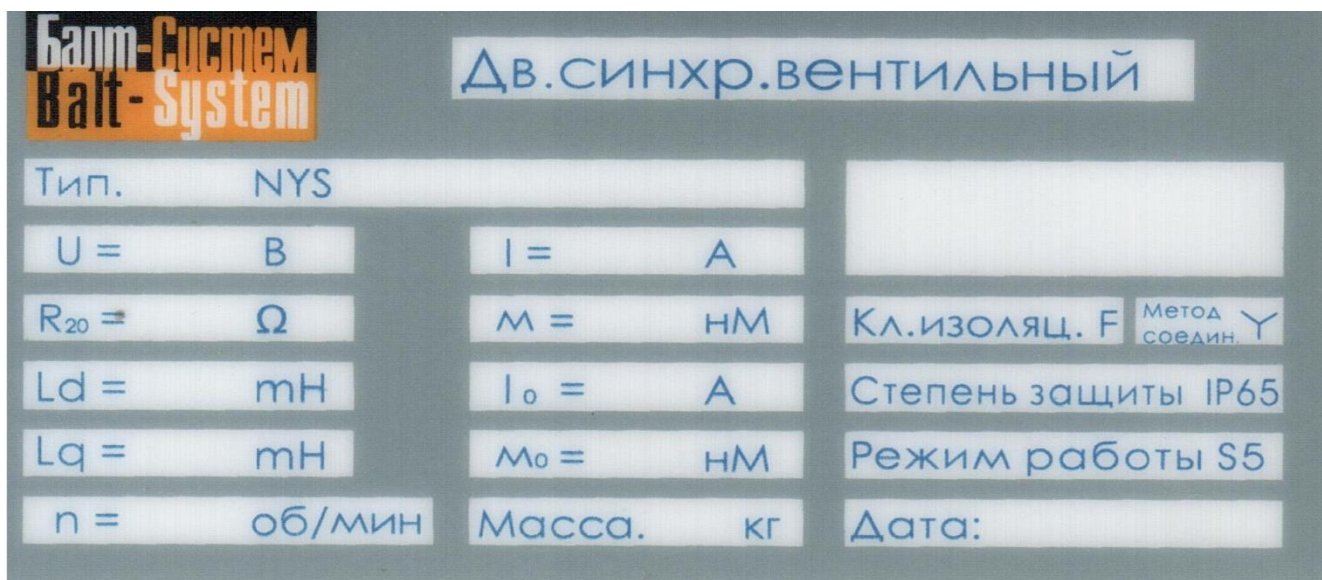


Рисунок 3.8 - Пример этикетки электродвигателя серии NYS