ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ДВИГАТЕЛИ ШАГОВЫЕ

Общие технические условия

Step motors.
General specifications

ГОСТ 16264.5—85

ОКП 33 1000

Срок действия с 01.01.86
до 01.01.96

Настоящий стандарт распространяется на шаговые двигатели общего назначения с электромагнитной связью между статором и ротором с номинальным вращающим моментом от 0,0001 до 10,0 Н·м.

Стандарт не распространяется на двигатели с катящимся ротором.

Двигатели должны соответствовать требованиям ГОСТ 16264.0 и настоящего стандарта.

Все требования настоящего стандарта, кроме п. 2.3, являются обязательными.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Номинальное напряжение питания блока управления — по ГОСТ 18275—72.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Двигатели изготавливают отдельно от блока управления. По заказу потребителя допускается совместное исполнение двигателя и блока управления.

2.2. Двигатели должны работать в любом положении, если иное не установлено в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

gost.e-ecolog.ru

2.3. Номинальный вращающий момент нагрузки должен выбираться из ряда:

0,0001; 0,00016; 0,00025; 0,0004; 0,0006; 0,001; 0,0016; 0,0025; 0,004; 0,006; 0,01; 0,016; 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0 Н·м.

2.4. Номинальные значения шага при основной n-тактной коммутации должны выбираться из ряда:

0,5; 0,72; 0,75; 0,9; 1,0; 1,44; 1,5; 1,8; 3,0; 3,6; 5,0; 7,5; 9,0; 11,25; 15,0; 18,0; 22,5; 30,0; 45,0; 90° — основной ряд;

0,6; 0,8; 1,2; 2,0; 2,25; 2,4; 4,0; 6,0; 7,2; 10,0; 12,0; 20,0; 24,0; 36,0; 40,0; 60,0; 72,0; 120,0; 180,0; 360,0° — дополнительный ряд.

2.5. В стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей должно быть установлено:

номинальное напряжение и предельное отклонение;

допустимое падение напряжения в блоке управления (при необходимости);

параметры импульсов напряжения или тока на фазах обмоток статора или эквивалентных активных сопротивлениях;

направление вращения и соответствующее ему чередование импульсов на обмотках,

номинальный вращающий момент нагрузки;

минимальный допустимый момент нагрузки (при необходимости);

номинальная приемистость;

максимальная приемистость (кроме однофазных двигателей);

номинальный момент инерции нагрузки;

единичный шаг и статическая погрешность обработки шага;

потребляемый ток или (и) мощность в заданном режиме;

максимальный статический момент, кроме однофазных двигателей;

пусковые моменты для однофазных двигателей (при необходимости);

минимальные значения моментов однофазных двигателей (при необходимости);

параметры встроенных устройств (при необходимости);

фиксирующий момент для двигателей с фиксацией ротора, кроме однофазных;

значение форсировочного сопротивления при резистивной форсировке электромагнитных процессов;

значение максимально допустимого импульсного напряжения или тока на обмотках управления при импульсной форсировке электромагнитных процессов;

сопротивление обмоток постоянному току, приведенное к температуре 20°С, и его предельные отклонения;

предельная длительно допустимая температура обмоток или других частей двигателя;

максимальная частота отработки шагов и отсутствие сбоев при заданном законе изменения частоты (при необходимости);

момент инерции ротора;

предельные динамические характеристики при моментах инерции нагрузки, составляющих 0,5; 1,0 и 2,0 номинального, для двигателей, предназначенных для работы в режиме пуска и торможения, а также (при необходимости) в режиме реверса;

предельные механические характеристики при моментах инерции нагрузки, составляющих 0,5; 1,0 и 2,0 номинального, для двигателей, предназначенных для работы при заданном изменении частоты.

2.6. Дополнительные требования к двигателю, блоку управления и линии его связи с двигателем, обеспечивающие пуск и торможение двигателя при заданном изменении частоты управляющих импульсов, перемещение с заданным характером отработки шага и т. д. должны быть указаны в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

2.7. Частоты отработки шагов, при которых обеспечиваются указанные в ГОСТ 16264.0 величины среднего квадратического значения виброскорости, должны быть указаны в стандартах или технических условиях на конкретные типы двигателей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.8. Статическая погрешность отработки единичного шага из режима фиксированной стоянки под током от величины единичного шага не должна быть более:

±5% — для двигателей с активным ротором с фиксирующим моментом;

±10% — для двигателей с активным ротором без фиксирующего момента;

±30% — для двигателей с пассивным ротором; двигателей, пуск которых осуществляют из режима фиксированной стоянки при обесточенных обмотках.

Требования пункта не распространяются на волновые двигатели, однофазные и со встроенным редуктором.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности — по ГОСТ 16264.0.

3.2. Испытательное напряжение между обмотками, уложенными в одни и те же пазы, а также при повторных испытаниях электрической прочности изоляции и испытаниях на месте установки должно составлять 50% от указанного в ГОСТ 16264.0.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплектность двигателей - по ГОСТ 16264.0.

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Приемосдаточные испытания проводят на всех выпускаемых двигателях по программе, указанной в табл. 1.

Таблица 1

Наименование испытаний и проверок	Пункты			
	требований		методов испытаний	
	ГОСТ 16264.0	ГОСТ 16264.5	ГОСТ 16264.0	ГОСТ 16264.5
1. Проверка внешнего вида	—	2.1	6.3	—
2. Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров, люфтов, биений	1.6, 2.2.4	—	6.4	—
3. Проверка электрического сопротивления изоляции	3.2	—	6.1	—
4. Проверка электрической прочности изоляции	3.3	3.2	6.1, 6.5	—
5. Проверка сопротивления обмоток постоянному току (при необходимости)	2.1.1	—	6.1	—
6. Проверка потребляемого тока или (и) мощности	2.1.1	2.5	—	6.1
7. Проверка направления вращения и наличия маркировки выводных концов	2.1.1, 2.2.5	2.5	6.4	6.2
8. Проверка номинальной приемистости	2.1.1	2.5	—	6.3, 6.9
9. Проверка максимальной приемистости	2.1.1	2.5	—	6.4, 6.9
10. Проверка максимального статического момента (при необходимости)	2.1.1	2.5	—	6.5
11. **(Исключен, Изм. № 1).**				
12. Проверка пусковых и минимальных моментов (при необходимости)	2.1.1	2.5	—	6.7
13. Проверка максимальной частоты отработки шагов и отсутствия сбоев при заданном законе изменения частоты отработки шагов (при необходимости)	2.1.1	2.5	—	6.7

Продолжение табл. 1

Наименование испытаний и проверок	Пункты			
	требований		методов испытаний	
	ГОСТ 16264.0	ГОСТ 16264.5	ГОСТ 16264.0	ГОСТ 16264.5
14. Проверка фиксирующего момента (при необходимости)	2.1.1	2.5	—	6.8, 6.9

Примечание. Последовательность проведения проверок допускается изменять

5.2. Периодические испытания проводят по программе, указанной в табл. 2.

Таблица 2

Наименование испытаний и проверок	Пункты			
	требований		методов испытаний	
	ГОСТ 16264.0	ГОСТ 16264.5	ГОСТ 16264.0	ГОСТ 16264.5
1. Проверка массы	2.4.10	—	6.17	—
2 Проверка среднего квадратического значения виброскорости	2.4.7	—	6.12	—
3 Проверка предельной длительно допустимой температуры обмоток	2.4.5	—	6.9	—
4. Испытания на механические воздействия	2.3.5	—	6.14	6.10
5. Испытание на климатические воздействия	2.3	—	6.15	6.11
6. Испытание электрической прочности изоляции между токоведущими частями обмоток и корпусом двигателя после воздействия влаги и испытаний на нагревание	3.3	—	6.5, 6.15.4	—
7 Испытание на надежность	2.5	—	6.16	—
8. Проверка степени защиты	2.2.3	—	6.18	—
9. Проверка величины шага и статической погрешности отработки шага	2.1.1	2.5	—	6.6

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

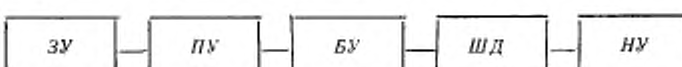
6.1. Потребляемый ток и мощность измеряют при максимально допустимом напряжении питания в режиме фиксированной стоянки под током или в другом заданном режиме не позднее чем через 3 с после включения напряжения. Допускается не измерять потребляемый ток и мощность в случае, когда их величины выставляются блоком управления.

6.2. Направление вращения двигателя проверяют визуально при вращении ротора с частотой отработки шагов, удобной для контроля. При этом направление вращения должно соответствовать заданному режиму коммутации обмоток.

6.3. Номинальную приемистость двигателя при пуске из состояния фиксированной стоянки под током и остановке в то же состояние проверяют следующим образом. Двигатель соединяют с нагрузочным устройством, обеспечив при этом на валу момент инерции нагрузки, равный номинальному. Двигатель включают в соответствии с электрической схемой, приведенной ниже.

Задающим устройством устанавливают частоту управляющих импульсов, равную номинальной приемистости. При помощи программного устройства двигатель включают в работу при непрерывной подаче управляющих импульсов и при помощи нагрузочного устройства создают момент нагрузки типа «сухого трения», равный номинальному вращающему моменту.

На программном устройстве набирают серию с числом импульсов, кратным числу шагов за оборот двигателя ±импульс.



ЗУ—задающее устройство; *ПУ*—программное устройство; *БУ*—блок управления двигателем; *ШД*—шаговый двигатель; *НУ*—нагрузочное устройство

После этого схему включают в режим отработки серий шагов с количеством серий, равным числу шагов за один оборот. При отсутствии пропуска шагов и выбега ротор двигателя должен последовательно занимать все фиксированные положения, отличающиеся друг от друга на величину одного шага.

После отработки серий шагов программное устройство переключают в режим непрерывной подачи импульсов и проверяют ранее установленный момент нагрузки. В случае несоответствия момента нагрузки номинальному значению, его плавно изменяют до номинального и повторно проверяют номинальную приемистость.

Контроль правильности работы двигателя можно также осуществлять путем сравнения числа поданных импульсов с числом отработанных шагов.

Число управляющих импульсов следует определять при помощи счетчика импульсов, а контроль отработанных шагов — при помощи лимба и стрелки, укрепленной на валу двигателя, или счетчика отработанных шагов, или угломерных оптических устройств.

Номинальную приемистость следует определять при наименьшем значении напряжения питания и практически установившейся температуре двигателя, если не установлены другие параметры.

Время достижения практически установившейся температуры следует определять для фиксированной стоянки двигателя под током или для работы с заданной частотой управляющих импульсов при наибольшем значении напряжения питания.

Для сокращения времени проверки номинальной приемистости допускается устанавливать серию импульсов, содержащую число импульсов, кратное целому числу шагов за один оборот, если имеется достаточная статистическая информация о разбросе значений приемистости при запуске двигателя из различных угловых положений ротора.

6.4. Максимальную приемистость при пуске из состояния фиксированной стоянки под током и остановке в то же состояние следует проверять в соответствии с п. 6.3 при моменте нагрузки, равном нулю, или его наименьшем значении, установленном в стандартах на конкретные типы двигателей.

6.5. Максимальный статический момент проверяют в режиме фиксированной стоянки под током не менее чем на 3—5 произвольных устойчивых положениях ротора для сочетаний включения фаз, установленных в стандартах на конкретные типы двигателей.

6.6. При проверке величины шага и статической погрешности отработки шагов одно из устойчивых положений ротора принимают за начало отсчета, относительно которого определяют разницу между измеренным и расчетным углом поворота ротора. Измерения проводят при всех устойчивых положениях ротора в пределах оборота при холостом ходе.

Статическую погрешность $\Delta\alpha$ в процентах от величины шага определяют по формуле

$$\Delta\alpha = \frac{|+\Delta\alpha| + |-\Delta\alpha|}{2\alpha} \cdot 100,$$

где $+\Delta\alpha$ — наибольшая положительная разница между измеренной и расчетной величиной шага;

$-\Delta\alpha$ — наибольшая отрицательная разница между измеренной и расчетной величиной шага;

α — номинальная (расчетная) величина шага.

Для реверсных двигателей статическую погрешность отработки шага проверяют при правом и левом направлениях вращения.

При наличии достаточной статистической информации о разбросе значений статической погрешности отработки шагов допускается при периодических испытаниях проводить ее проверку на $^1/_4$ оборота вала.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.7. Пусковые и минимальные моменты, а также максимальную частоту отработки шагов и отсутствия сбоев при заданном законе изменения частоты отработки шагов проверяют методами, указанными в стандартах на конкретные типы двигателей.

6.8. Фиксирующий момент при обесточенных обмотках двигателя следует проверять во всех угловых положениях ротора, а для реверсивного двигателя — при правом и левом направлениях вращения вала, если не установлены другие условия.

При наличии достаточной статистической информации о разбросе значений фиксирующего момента допускается объем проверок уменьшать, что уточняется в стандартах на конкретные типы двигателей.

6.9. Проверка номинальной и максимальной приемистости и фиксирующего момента может проводиться на практически холодных двигателях. Значение этих параметров для таких проверок должно быть установлено с учетом их изменения при изменении температуры двигателей.

6.10. После испытаний, в процессе которых не контролируют параметры двигателей, должны проверяться потребляемый ток, номинальная приемистость и сопротивление изоляции.

В процессе испытаний на виброустойчивость должна контролироваться максимальная приемистость.

В процессе испытаний на воздействие линейных (центробежных) нагрузок двигатели должны работать при наименьшем напряжении питания и частоте управляющих импульсов, равной максимальной приемистости. После всех испытаний на стойкость к внешним воздействиям следует проверять фиксирующий момент.

Контролируемые параметры должны быть установлены в стандартах на конкретные двигатели.

6.11. В процессе испытаний на теплостойкость и холодостойкость при температуре эксплуатации должны контролироваться максимальная приемистость и потребляемый ток, если иное не установлено в стандартах на конкретные типы двигателей.

7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение двигателей — по ГОСТ 16264.0.

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Указания по эксплуатации — по ГОСТ 16264.0.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Гарантии изготовителя — по ГОСТ 16264.0.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности СССР

   РАЗРАБОТЧИКИ

   А. Ю. Станюлис, А. А. Дежурный, П. И. Катилюс, А. А. Шивицкас

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.01.85 № 168

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 12682—77**

4. **Срок проверки 1990 г.; периодичность проверки 5 лет**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 16264.0—85	Вводная часть, 2.7, 3.1, 3.2, 4.1, 7.1, 8.1, 9.1

6. **Проверен в 1990 г. Постановлением Госстандарта срок действия продлен до 01.01.96 от 26.06.90 № 1862**

7. **ПЕРЕИЗДАНИЕ** с Изменениями № 1, 2, утвержденными в феврале 1989 г., в июне 1990 г. (ИУС 5—89, 10—90)

СОДЕРЖАНИЕ

ГОСТ 16264.0—85 (СТ СЭВ 6337—88) Машины электрические малой мощности. Двигатели. Общие технические условия 3
ГОСТ 16264.1—85 (СТ СЭВ 4438—83) Двигатели асинхронные. Общие технические условия . 34
ГОСТ 16264.2—85 Двигатели синхронные. Общие технические условия . 46
ГОСТ 16264.3—85 Двигатели коллекторные. Общие технические условия . 54
ГОСТ 16264.4—85 Двигатели постоянного тока бесконтактные. Общие технические условия 63
ГОСТ 16264.5—85 Двигатели шаговые. Общие технические условия . . 69

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Редактор *Л. Д. Курочкина*
Оформление художника *В. Г. Лапшина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *М. С. Кабашова*

Подп. в печ. 21.02.94. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская. ая. Печать высокая. Усл. п. л. 5,0. Усл. кр.-отт. 5,13. Уч.-изд. л. 4,75. Тир 561 экз. Зак. 160. Изд. № 1476/2. С 1052.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru