

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ КОНДЕНСАТОРНЫЕ ПРИБОРНЫЕ

серии Д

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
З.129.001-00.1 ТО**

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства и работы электродвигателя конденсаторного приборного серии Д. Объем сведений и иллюстраций, приведенный в настоящем документе, обеспечивает правильную эксплуатацию изделия и всех его модификаций.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Электродвигатели конденсаторные приборные серии Д — электрические микромашины переменного тока, конструктивно объединенные с редуктором, понижающим скорость вращения выходного вала.

Электродвигатели серии Д предназначены для работы в устройствах автоматического контроля и регулирования при температуре окружающего воздуха от 5 до 60° С и относительной влажности от 30 до 80%.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Напряжение трогания электродвигателей не превышает следующих величин: Д-32 — 6 В; Д-32П1 — 0,6 В; Д-32П2 — 1,8 В; Д-219 — 8 В; Д-83П1 и Д-219П1 — 1 В; Д-224П2 — 2 В.

Напряжение трогания электродвигателей остальных типов не нормируется.

Мощность, потребляемая от сети электродвигателями серии Д, не более 12 ВА.

Исполнение электродвигателей закрытое фланцевое. Охлаждение естественное, путем теплоотдачи наружной поверхностью.

Рабочее положение электродвигателя горизонтальное.

Скольжение асинхронных электродвигателей не более 11%.

Срок службы 6 лет.

Масса электродвигателя не более 0,9 кг.

Основные технические данные электродвигателей конденсаторных приборных серии Д различных типов приведены в приложении.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Электродвигатель серии Д состоит из следующих основных узлов:

- корпуса со статором;
- ротора;
- редуктора;
- клеммной колодки;
- выходного вала.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Устройство электродвигателей серии Д показано на примере электродвигателя Д-32 в разобранном виде (рис. 1). В литом корпусе 1 установлены статор 2 электродвигателя и ротор 5. Между двумя платами в корпусе находится редуктор 11, состоящий из цилиндрических зубчатых колес.

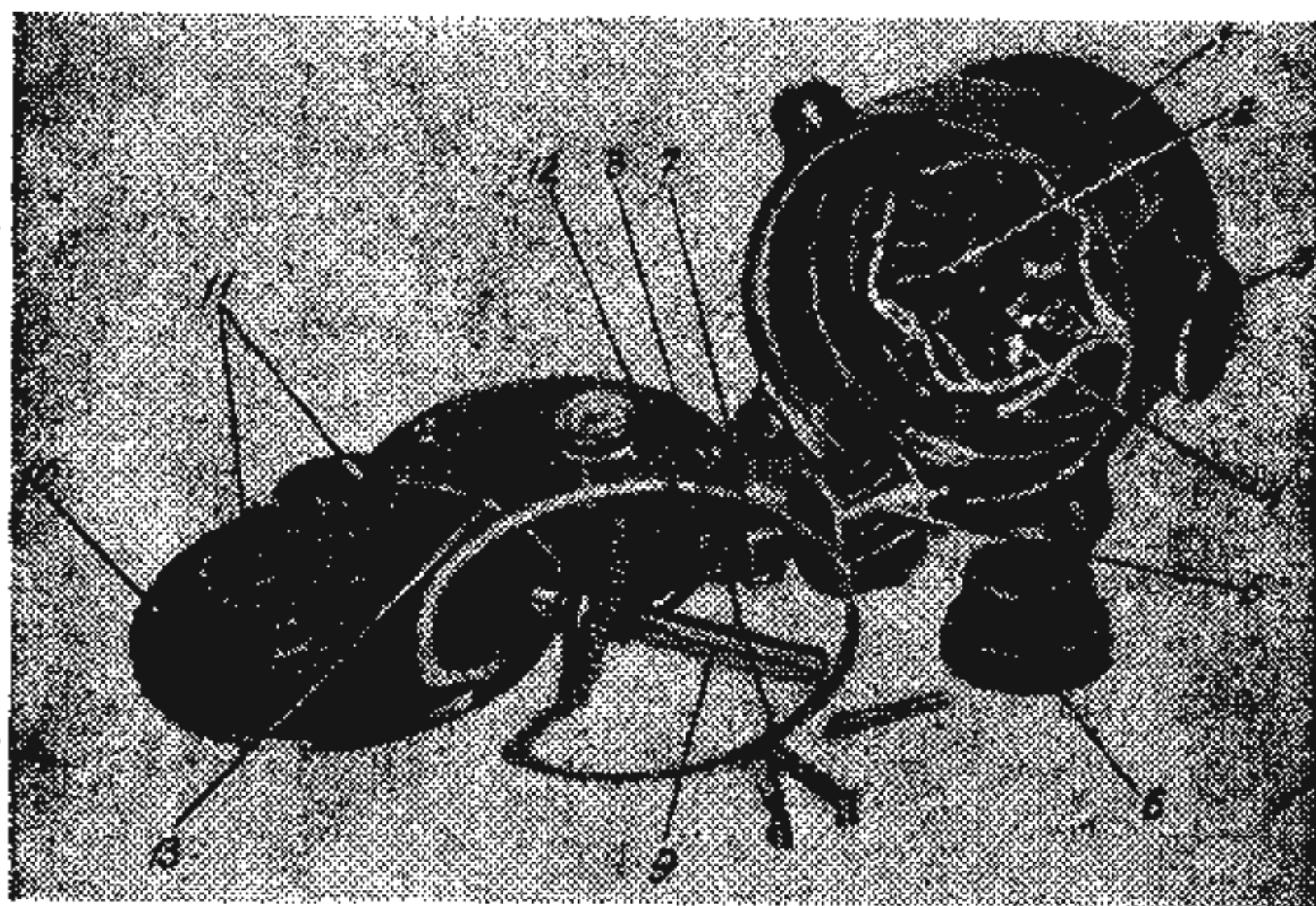


Рис. 1. Электродвигатель в разобранном виде:

1 — литой корпус; 2 — статор электродвигателя; 3 — клеммник; 4 — катушки статора; 5 — ротор; 6 — крышка; 7 — шариковые подшипники; 8 — кольцо; 9 — выходной вал редуктора; 10 — нижняя плата; 11 — редуктор; 12 — зубчатое колесо, запрессованное на вал ротора; 13 — верхняя плата

Статор электродвигателя состоит из двух обмоток. Каждая обмотка имеет две пары явно выраженных полюсов, собранных из пластин электротехнической стали. Форма пластин такова, что после установки в корпусе статор представляет собой замкнутое кольцо из восьми катушек 4.

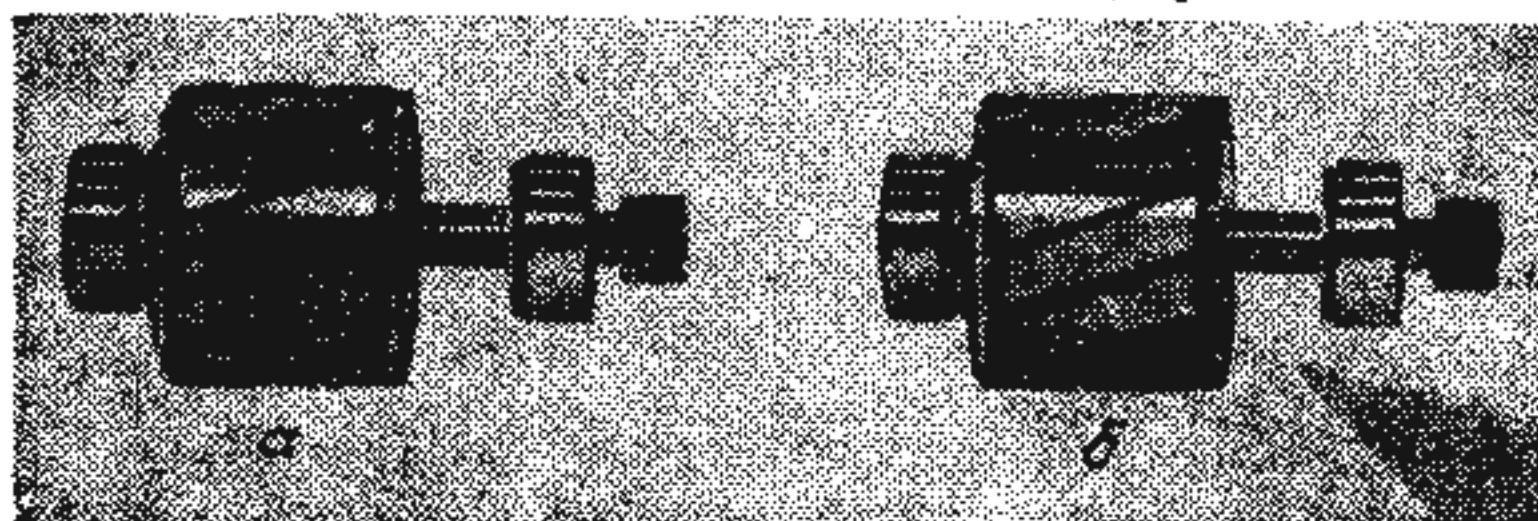


Рис. 2. Ротор электродвигателя:
а — асинхронного, б — синхронного

Концы обмоток выведены на клеммник 3, установленный на корпусе двигателя. Распайка концов обмоток — согласно схеме рис. 3 или рис. 4. Клеммник закрывается крышкой 6.

Ротор 5 с короткозамкнутой обмоткой собран из пластин электротехнической стали. Вращается ротор на шариковых подшипниках 7. На рис. 2 показаны роторы асинхронного и синхронного электродвигателей. Ротор синхронного электродвигателя отличается от ротора асинхронного электродвигателя наличием явно выраженных полюсов. Выходной вал редуктора 9 выведен через подшипник скольжения на верхней плате. Шариковые подшипники, все трущиеся части редуктора и зубчатые колеса смазаны консистентной смазкой ЦИАТИМ-201.

Электродвигатели серии Д предназначены для работы от сети переменного тока 220 или 127 В частотой 50 (60) Гц. Схема включения электродвигателя при работе от сети приведена на рис. 3. Переключатель П служит для реверсирования электродвигателя, конденсатор С — для сдвига фазы питающего напряжения, необходимого для создания в зазоре вращающегося магнитного поля. При двух парах полюсов и частоте питающего напряжения 50 Гц скорость вращающегося поля равна 1500 об/мин.

При работе электродвигателя в схеме с электронным или полупроводниковым усилителем обмотка возбуждения включается в сеть напряжением U_v через фазосдвигающий конденсатор С1, а обмотка управления — к выходу $U_{вых}$ электронного или полупроводникового усилителя (рис. 4). Емкость конденсатора С2 в цепи управления зависит от типа двигателей и управляющего усилителя, например: для двигателей Д-32П1, Д-83П1 и Д-219П1, работающих с усилителем УПД, емкость должна быть соответственно 100, 200 и 200 мкФ; для двигателей Д-32П2, Д-83П2 и т. п., работающих с усилителем УПМ, — 15 мкФ.

Реверсирование электродвигателя происходит при изменении фазы напряжения, подаваемого на обмотку управления.

6. МАРКИРОВАНИЕ

На корпусе каждого электродвигателя указаны:
наименование и тип двигателя;
скорость вращения выходного вала (об/мин);
номинальный момент на валу (гс·см);
напряжение питания (В);
потребляемая от сети мощность (ВА);
емкость конденсатора обмотки возбуждения (мкФ);
год выпуска и другие данные, предусмотренные техдокументацией;

«Сделано в СССР».

На боковых сторонах ящика, в который упакованы электродвигатели, нанесен предупредительный знак «Верх, не кантовать».

7. ТАРА И УПАКОВКА

Перед упаковкой выходной вал электродвигателей подвергают консервации маслом консервационным НГ-203Б или смазкой К-17.

Электродвигатели упакованы в деревянный ящик, который выложен водонепроницаемой бумагой. Перед упаковкой в ящик электродвигатели оборачивают парафинированной бумагой и помещают в картонные коробки по 10 шт. в каждую. Свободное пространство в ячейках коробки заполнено уплотнительным материалом. Под крышку коробки укладывают конверт с технической документацией. В один ящик может быть уложено до 4 коробок. Вместе с электродвигателями в ящике упакована товаросопроводительная документация.

8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Электродвигатель в рабочем положении крепится винтами М5 через отверстия в корпусе. Габаритные и присоединительные размеры электродвигателя показаны на рис. 7. Длина L выходного вала для электродвигателей Д-32, Д-32П2, Д-32П1, Д96 и Д-104 равна 20₋₃ мм, для остальных электродвигателей 15₋₃ мм. Точное положение электродвигателя фиксируется шейкой $\varnothing 16H_4$ подшипника выходного вала. Ось подшипника выходного вала смещена относительно геометрического центра корпуса на 14,1 мм.

Конструкция электродвигателя обеспечивает возможность установки выходного вала в одно из четырех положений — левое, верхнее, правое, нижнее. Это достигается путем поворота редуктора до совмещения рисок верхней платы и корпуса.

Для присоединения внешних проводов снять крышку клеммной колодки и припаять проводники к контактным лепесткам по одной из схем, приведенных на рис. 3, 4.

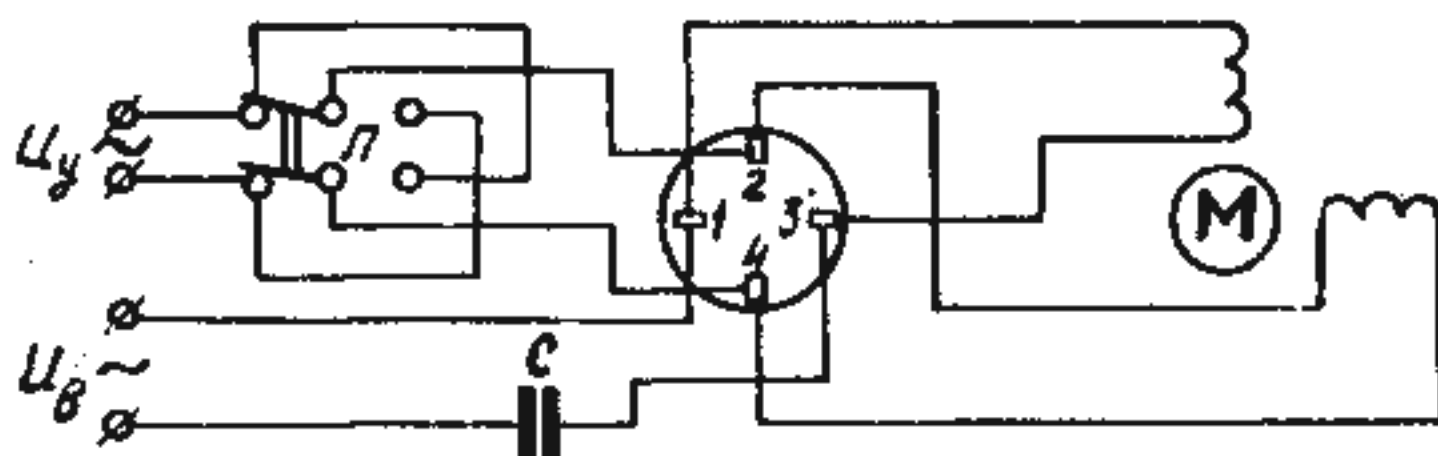


Рис. 3. Схема электрическая соединений при работе от сети:
1, 3 — выводы обмотки возбуждения; 2, 4 — выводы обмотки управления

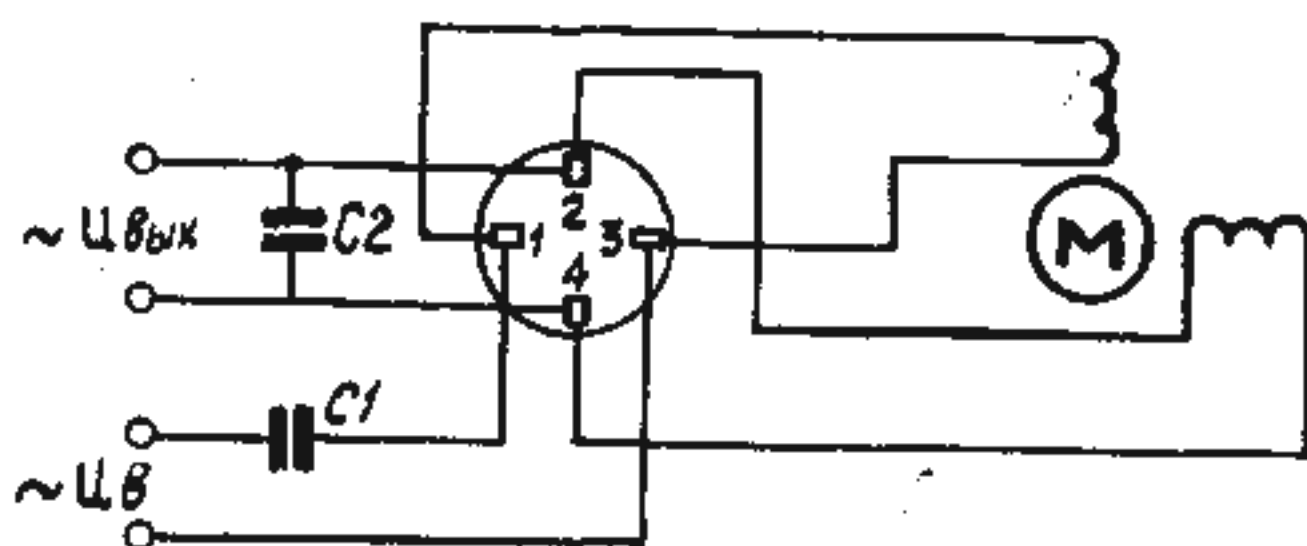


Рис. 4. Схема электрическая соединений при работе
с электронным или полупроводниковым усилителем:
1, 3 — выводы обмотки возбуждения; 2, 4 — выводы обмотки
управления

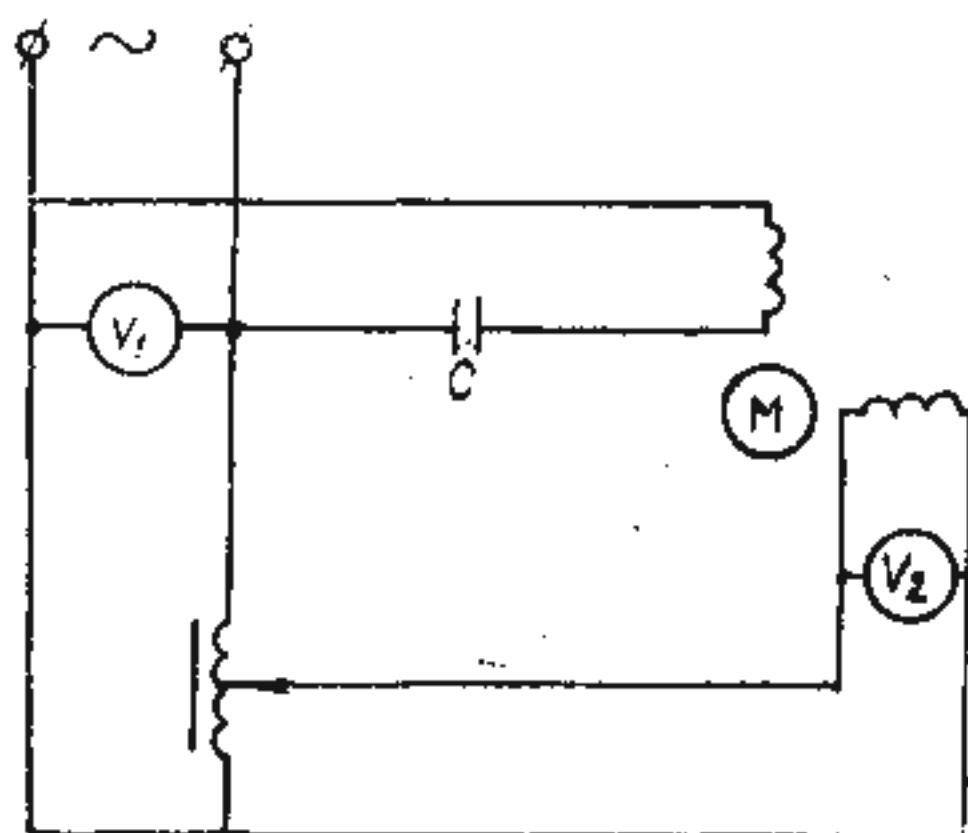


Рис. 5. Схема электрическая соединений
для определения напряжения трогания

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед включением электродвигателя в работу проверить напряжение трогания и скорость вращения выходного вала.

При определении напряжения трогания обмотку возбуждения электродвигателя с последовательно включенным конденсатором подключить к питающей сети, а обмотку управления — к автотрансформатору (рис. 5). Напряжение на обмотке управления с помощью автотрансформатора плавно поднять от нуля до напряжения, при котором выходной вал начинает вращаться. Значение напряжения трогания определить по вольтметру, включенному параллельно обмотке управления.

Проверку скорости вращения выходного вала электродвигателя производить при номинальном напряжении питающей сети и номинальном моменте.

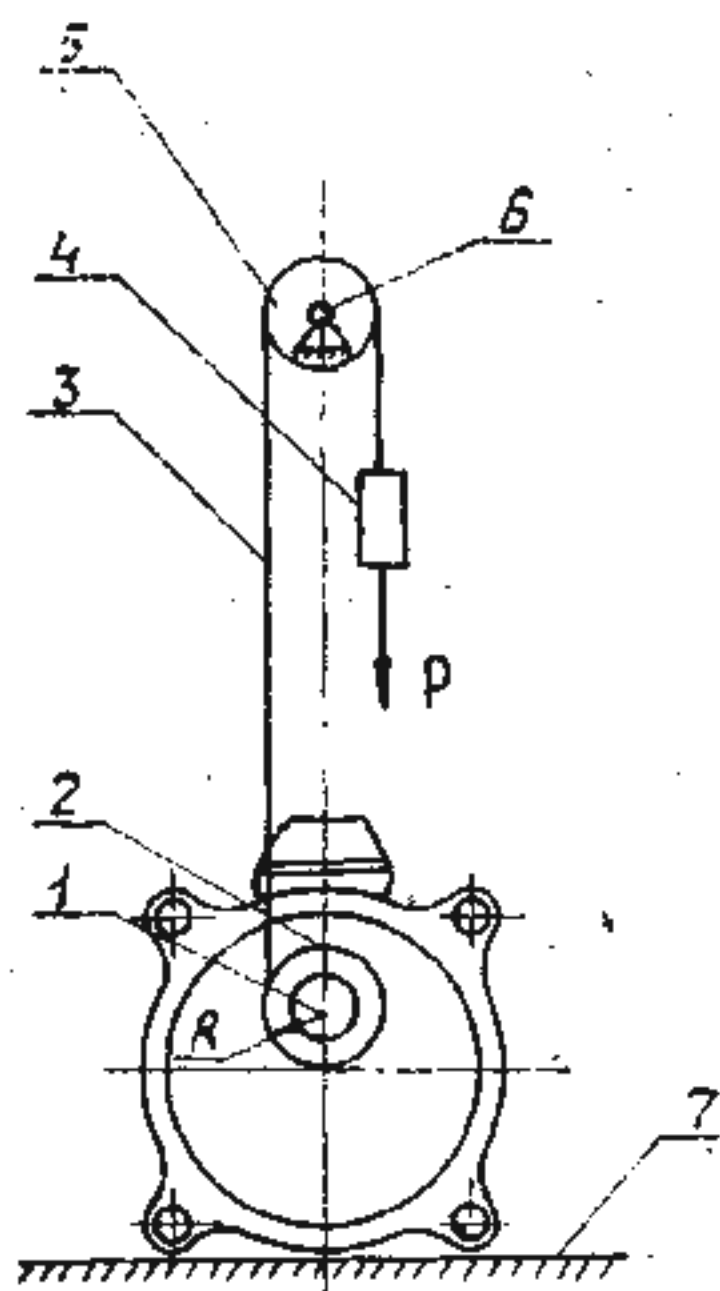


Рис. 6. Схема проверки скорости вращения электродвигателя:

1 — выходной вал электродвигателя; 2 — шкив радиуса R ; 3 — тросик; 4 — груз $P = \frac{M}{R}$; 5 — ролик; 6 — ось ролика; 7 — подставка

Электродвигатель укрепить на подставке (рис. 6), на выходном валу 1 установить шкив 2 радиуса R с подвешенным грузом 4 ($P = \frac{M}{R}$) и включить электродвигатель в сеть. Скорость вращения выходного вала определить по формуле:

$$n = \frac{n_1}{t} \cdot 60,$$

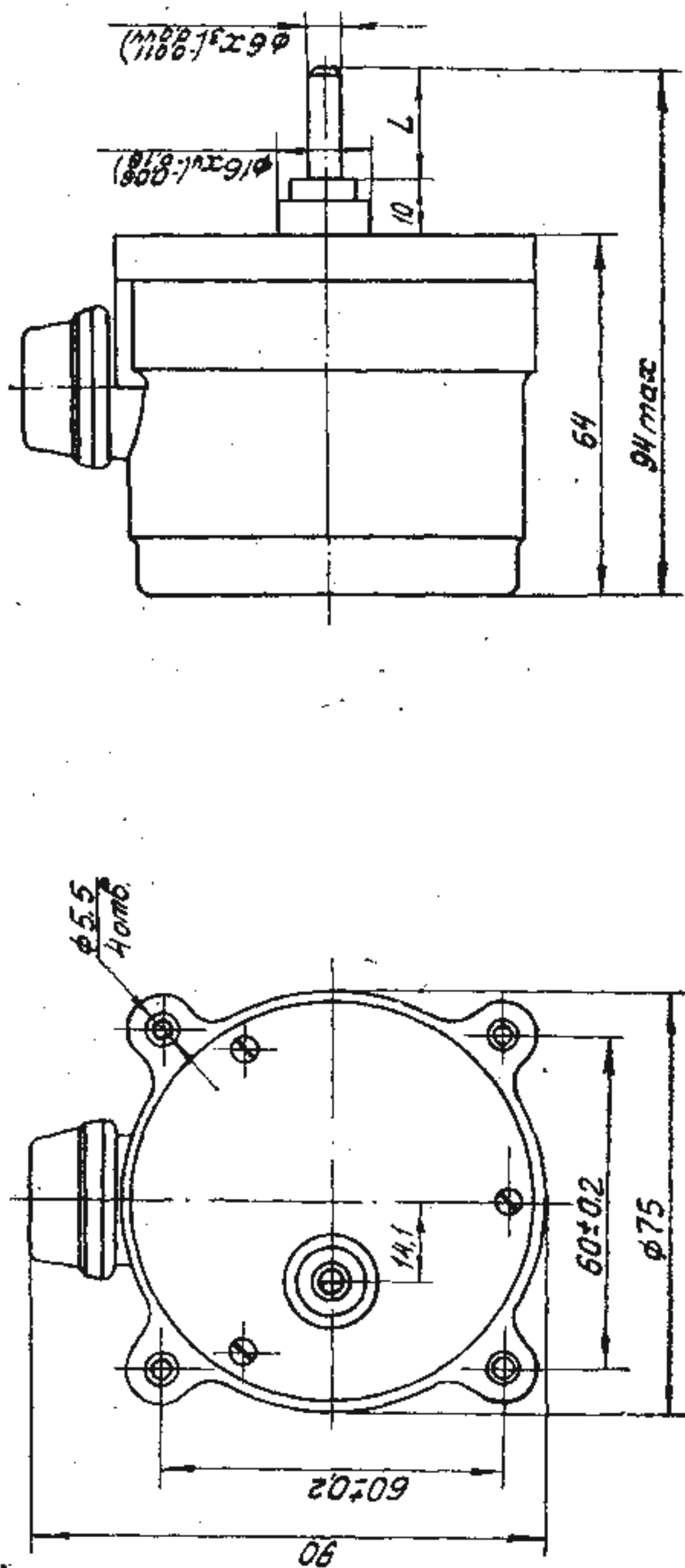


Рис. 7. Габаритные и присоединительные размеры электродвигателя:
L — длина выходного вала

где t — время, в течение которого зафиксировано n , оборотов (десять или более), с.

Скорость вращения определяют при двух направлениях вращения как среднеарифметическое трех замеров в каждом направлении.

Для синхронных двигателей отсчет времени производится не ранее, чем через 5 с после включения двигателя.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Электродвигатель не вращается	1) Неисправен редуктор электродвигателя 2) Обрыв в обмотках электродвигателя 3) Пробит конденсатор, шунтирующий обмотку электродвигателя	1) Проверить вращение электродвигателя вручную, для чего отверткой попробовать вращать вал в обе стороны. Вал электродвигателя должен медленно вращаться в ту или другую сторону при одинаковом усилии, приложенном к валу. Если вал заедает, электродвигатель разобрать и устранить неисправность 2) Найти место обрыва и устранить его, качественно припаяв или заменив провода. 3) Проверить конденсаторы в цепи обмоток электродвигателя и в случае пробоя заменить.
Электродвигатель самопроизвольно реверсируется	Нет напряжения на управляющей обмотке электродвигателя	Проверить, нет ли обрыва в цепи управляющей обмотки электродвигателя, и устранить неисправность.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Не реже двух раз в год рекомендуется разбирать электродвигатель, промывать в чистом бензине подшипники 7 (см. рис. 1), платы 10, 13 и все детали редуктора 11, после чего подшипники и зубчатые колеса смазывать консистентной смазкой ЦИАТИМ-201.

При разборке электродвигателя корпус зажимать в тиски не разрешается. Разбирать электродвигатель в следующем порядке: отвернуть три винта на верхней плате 13, снять верхнюю плату и зубчатые колеса редуктора, вынуть кольцо 8, затем нижнюю плату 10 и ротор 5 с подшипниками. Зубчатое колесо 12, запрессованное на вал ротора, снимать не разрешается.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Электродвигатели можно хранить как в запакованном, так и распакованном виде, но обязательно на стеллажах в закрытом помещении при относительной влажности окружающего воздуха не выше 80% и температуре от 1 до 40° С. В воздухе помещения не должно быть примесей агрессивных паров и газов.

Срок хранения электродвигателей без переконсервации не более трех лет.

Электродвигатели в упаковке предназначены для сухопутного транспортирования в закрытом транспорте при температуре от плюс 60 до минус 50° С. Допускается транспортирование самолетом и морским путем в трюмах.

Случаи морского транспортирования должны быть оговорены заказом.

ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

Асинхронные двигатели

Тип двигателя	Обозначение документа	Напряжение, В		Емкость фазового конденсатора обмотки возбуждения, мкФ	Скорость вращения выходного вала, об/мин, не менее				Номинальный момент на выходном валу М, кгс·см
		обмотки возбуждения	обмотки управления		П _{хх}		П _{ном}		
					50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц	
Д-32	5.112.009	127	127	1,0	27 или 81	32 или 97	24 или 72	28 или 84	1700 или 560
Д-83	3.129.001	220	220	0,35	27 или 81	32 или 97	24 или 72	28 или 84	1700 или 560
Д-218		127	127	1,0	12	14	10	12	3800
Д-219		127	127	1,0	6,5	7,8	6	7,2	7000
Д-220		127	127	1,0	3,2	3,8	3	3,6	12000
Д-222		220	220	0,35	12	14	10	12	3800
Д-223		220	220	0,35	6,5	7,8	6	7,2	7000
Д-224		220	220	0,35	3,2	3,8	3	3,6	12000

Синхронные электродвигатели

Тип двигателя	Обозначение документа	Напряжение, В		Емкость фазосдвигающего конденсатора обмотки возбуждения, мкФ	Скорость вращения выходного вала, об/мин, не менее		Номинальный момент на выходном валу М, кг·см
		обмотки возбуждения	обмотки управления		50 Гц	60 Гц	
Д-104	3.129.002	127	127	1,0	33,3 или 100	39,9 или 120	800 или 260
Д-96		220	220	0,35	33,3 или 100	39,9 или 120	800 или 260
Д-960		220	220	0,36	15	18	1800
Д-960		220	220	0,35	8,4	10	3200
Д-960		220	220	0,35	4,12	4,9	6400
Д-214		127	127	1,0	15	18	1800
Д-215		127	127	1,0	8,4	10	3200
Д-216		127	127	1,0	4,12	4,9	6400

Асинхронные электродвигатели с низковольтной обмоткой управления

Тип двигателя	Обозначение документа	Напряжение, В		Емкость фазосдвигающего конденсатора обмотки возбуждения, мкФ	Скорость вращения выходного вала, об/мин, не менее						Номинальный момент на выходном валу М, ГС · см
		обмотки возбуждения	обмотки управления		П _{хх}		П _{ном}		50 Гц	60 Гц	
					50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц			
Д-32П1	5.112.009	127	12	1,0	27 или 81	32 или 97	24 или 72	28 или 84	1700 или 560		
Д-83П1	3.129.001	220	12	0,35	27 или 81	32 или 97	24 или 72	28 или 84	1700 или 560		
Д-32П2	5.112.009	127	36	1,0	27 или 81	32 или 97	24 или 72	28 или 84	1700 или 560		
Д-83П2		220	36	0,35	27 или 81	32 или 97	24 или 72	28 или 84	1700 или 560		
Д-219П1	3.129.001	127	12	1,0	6,5	7,8	6	7,2	7000		
Д-222П2		220	36	0,35	12	14	10	12	3800		
Д-223П2		220	36	0,35	6,5	7,8	6	7,2	7000		
Д-224П2		220	36	0,35	3,2	3,8	3	3,6	12000		

Примечание. При питании двигателя от сети с частотой 60 Гц номинальный момент на выходном валу может быть на 10% ниже величин, указанных в таблице.