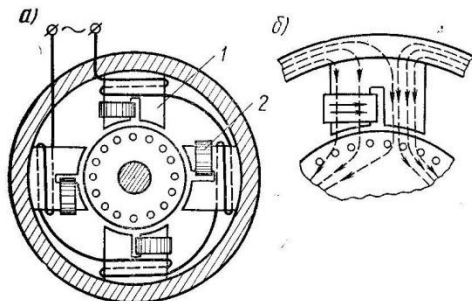
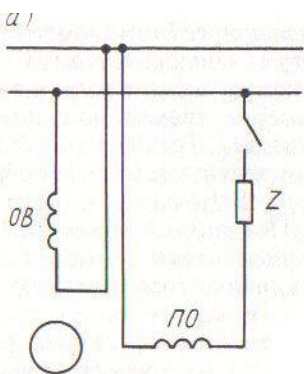


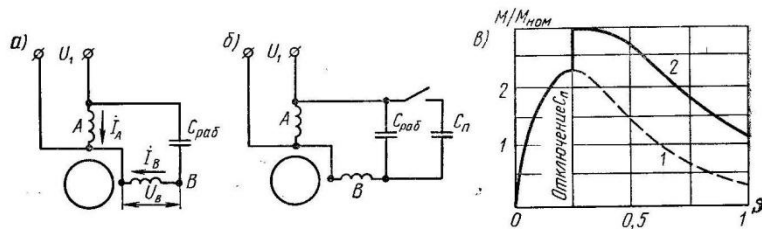
Принцип работы однофазного асинхронного электродвигателя.

Однофазный асинхронный двигатель. Однофазный асинхронный двигатель отличается от трехфазного тем, что его обмотка статора подключается к однофазному источнику питания. Ротор однофазного двигателя выполняется короткозамкнутым. В таких двигателях, как правило, на статоре размещается две обмотки, оси которых смещены друг относительно друга на электрический угол 90° . Одна из этих обмоток называется рабочей *ОВ*, а вторая — вспомогательной или пусковой *ПО* (рис. 183, *а*). Часто обе обмотки (фазы) выполняют функции рабочей и питаются токами, смещенными друг относительно друга по фазе. Такие двигатели по своему устройству являются двухфазными хотя и питаются от однофазной сети.



Однофазный асинхронный двигатель с экранированными полюсами

Асинхронный конденсаторный двигатель имеет на статоре две обмотки, занимающие одинаковое число пазов и сдвинутые в пространстве относительно друг друга на 90° эл. град.

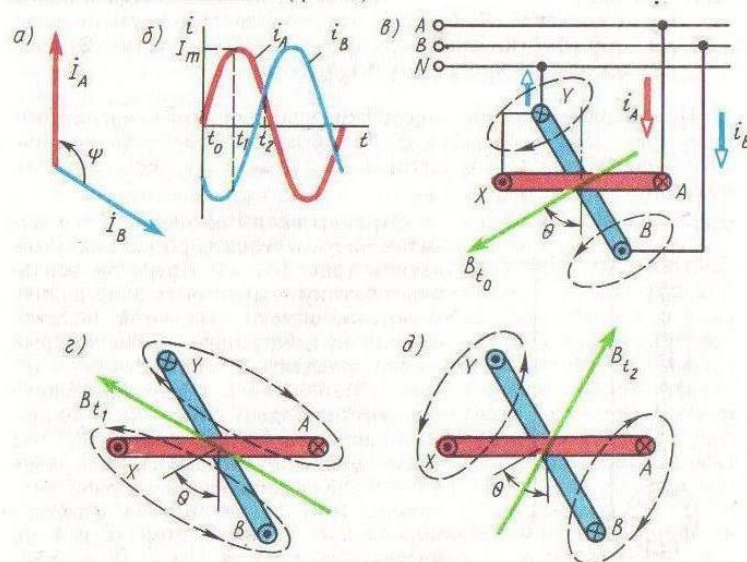


Конденсаторный двигатель:

а — с рабочей емкостью; *б* — с рабочей и пусковой емкостями; *в* — механические характеристики; 1 — при рабочей емкости; 2 — при рабочей и пусковой емкостях

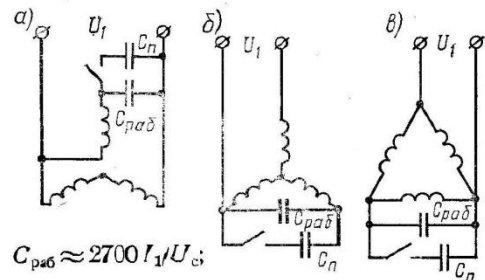
Вращающимся магнитным полем многофазной системы токов называется результирующее поле, создаваемое при определенных условиях двумя или более обмотками с током, перемещающиеся относительно этих обмоток.

Этими условиями являются: наличие пространственного сдвига между осями обмоток ($\theta > 0$) и фазового сдвига между токами в этих обмотках ($\psi > 0$)



Здесь I_1 — номинальный (фазный) ток в обмотке статора, A ; U_c — напряжение однофазной сети, B .

При подборе рабочей емкости необходимо следить за тем, чтобы ток в фазных обмотках статора при установившемся режиме работы не превышал номинального значения.



$$C_{раб} \approx 2700 I_1 / U_c; C_{раб} \approx 2800 I_1 / U_c; C_{раб} \approx 4800 I_1 / U_c$$

Схемы соединения обмотки трехфазного асинхронного двигателя при использовании его в качестве конденсаторного для работы от однофазной сети

Схема управления краном. Работа схемы в режиме «поворот стрелы».

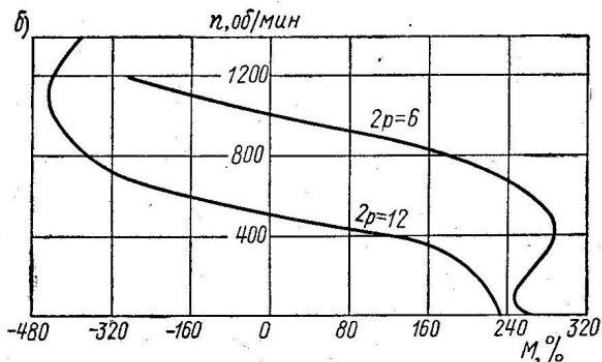
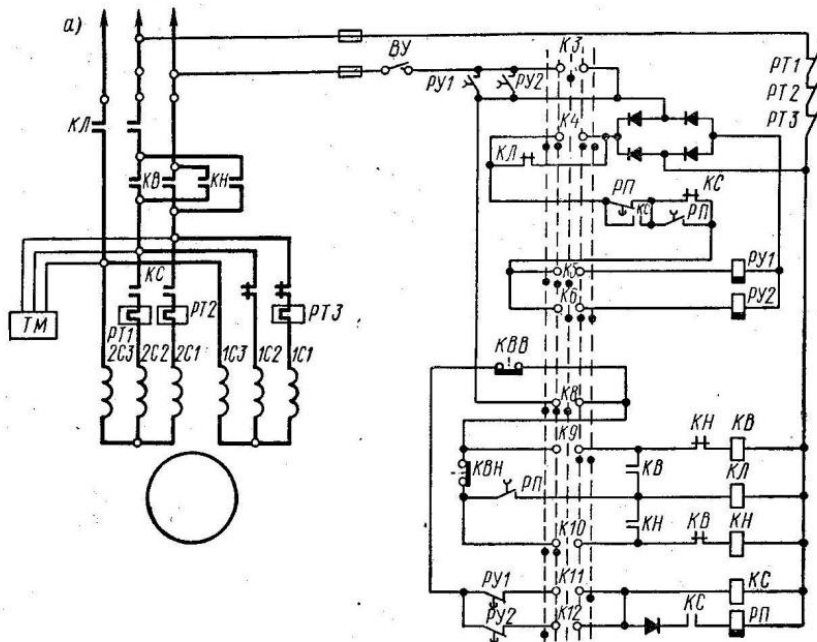


Схема электропривода механизма поворота (а) и его механические характеристики (б).

1С1—1С3, 2С1—2С3 — зажимы обмоток малой и большой скоростей соответственно; ТМ — тормозной электромагнит; КЛ, КВ, КН — контакторы линейный и направления; КС — контактор скорости; РТ1—РТ3 — защитные тепловые реле; РУ1, РУ2, РП — реле ускорения и торможения с выдержкой времени 0,5—1 с; ВУ — выключатель управления; КВВ, КВН — контакты конечных выключателей; КЗ—К12 — контакты командоконтроллера.

Электроприводы судовых грузоподъемных устройств должны иметь мягкую механическую характеристику. Электродвигатели, используемые в приводах, должны отличаться большой перегрузочной способностью, возможностью регулирования скорости их вращения в достаточно широком диапазоне и малым временем разгона.

Схема электропривода переменного тока механизма поворота. На рис. 8.33, а приведена схема механизма поворота, предназначенная для высокопроизводительных кранов, в которой путем автоматизации пуска и торможения достигается частичное гашение раскачки груза. Два реле ускорения РУ1, РУ2 и реле торможения РП осуществляют двухступенчатый пуск и одноступенчатое торможение с выдержкой времени на промежуточной скорости, составляющей приблизительно $\frac{1}{4}$ периода свободного колебания груза, благодаря чему и достигается гашение раскачки (см. п. 8.2.15). Указанные реле обеспечивают возможность реверсирования лишь на малой скорости. Нулевая защита в схеме оригинальная, с использованием размыкающих контактов реле ускорения РУ1 и РУ2 и контакта контроллера КЗ. В цепь реле РУ1 и РУ2 включен узел контроля контактора скорости КС и реле торможения РП. Таким образом, надежность работы всех реле ускорения и торможения непрерывно контролируется. Механические характеристики электропривода приведены на рис. 8.33, б.

Автоматизированный брашпиль.

Принципиальная схема системы управления электроприводом
брашпиля с помощью контроллера

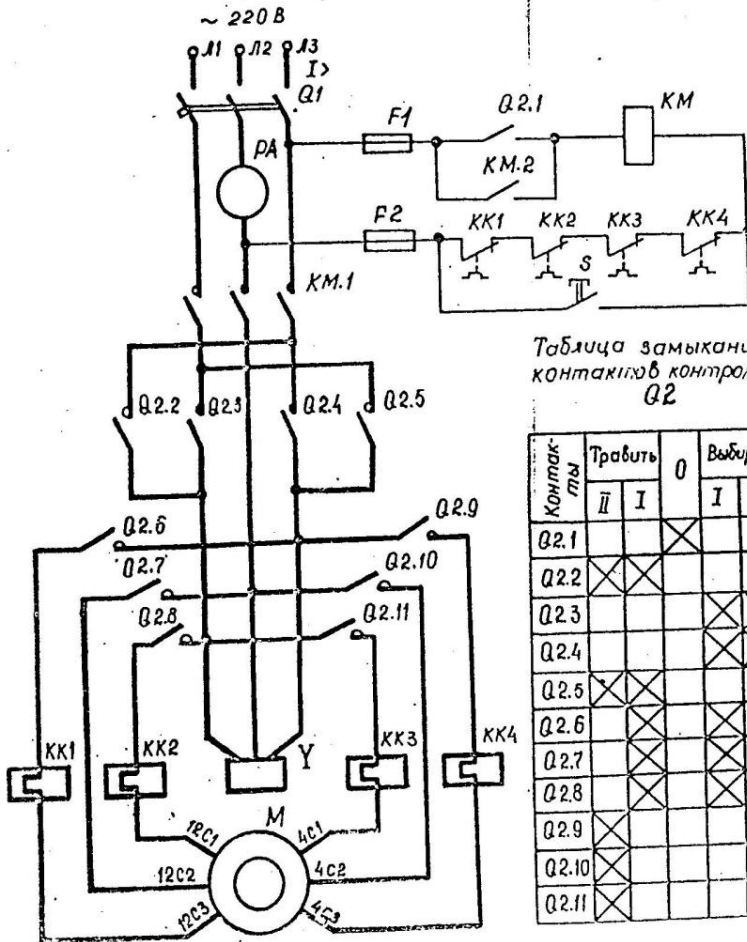
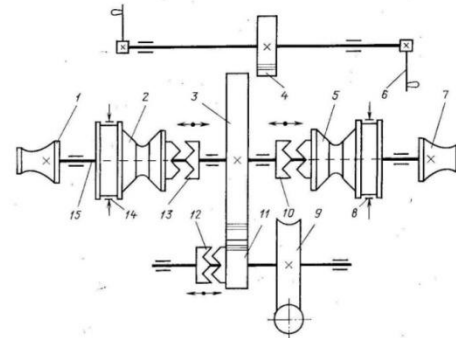
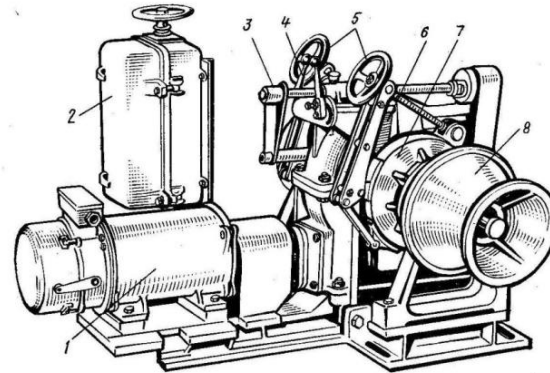


Таблица замыкания
контактов контроллера
Q2

Контакт Q2.1	Треть		0	Выборать	
	II	I		I	II
Q2.1			X		
Q2.2	X	X			
Q2.3				X	X
Q2.4				X	X
Q2.5	X	X			
Q2.6				X	X
Q2.7	X	X			
Q2.8	X	X			
Q2.9	X	X			
Q2.10	X	X			
Q2.11	X	X			



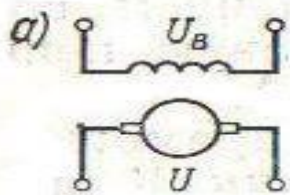
Кинематическая схема брашпиля с рукояточным ручным приводом



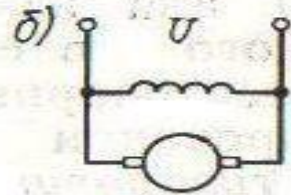
Общий вид электроручного брашпиля

1. Электродвигатель
2. Контроллер
3. Ручной привод
4. Ленточные тормоза
5. Маховики ленточного тормоза
6. Редуктор
7. Якорные звездочки
8. Швартовные барабаны (турачки)

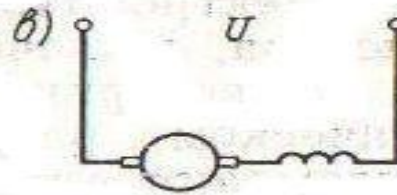
Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.



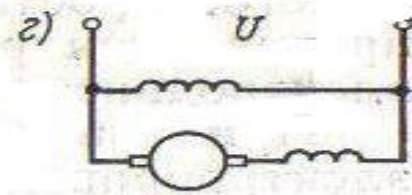
Независимое возбуждение



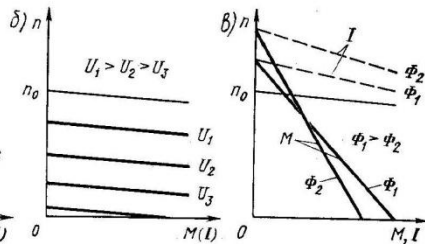
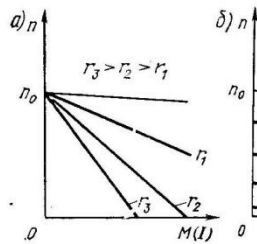
Параллельное возбуждение



Последовательное возбуждение

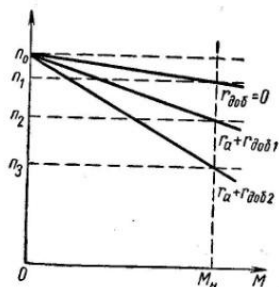


Смешанное возбуждение

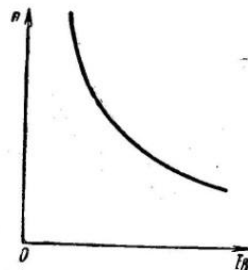


Механические характеристики двигателей независимого и параллельного возбуждения при регулировании частоты вращения: а — изменением дополнительного сопротивления в цепи якоря; б — изменением напряжения сети; в — изменением магнитного потока возбуждения.

$$\omega_0 = \frac{U_H}{k\Phi} = \omega_{II} \frac{U_H}{U_H - I_{ан} r_a}$$



Естественная и искусственная механические характеристики



Регулировочная характеристика двигателя с параллельным возбуждением

Частоту вращения двигателей постоянного тока можно регулировать изменением сопротивления r в цепи якоря, подводимого напряжения U и потока возбуждения Φ .

Основными критериями для оценки и сравнения способов регулирования частоты вращения являются:

диапазон регулирования — отношение максимальной частоты вращения n_{\max} к минимальной n_{\min} (2:1, 5:1, 10:1 и т. д.);

плавность регулирования, характеризующаяся коэффициентом плавности, равным отношению частот вращения на двух соседних механических характеристиках при одинаковом моменте;

направление регулирования частоты вращения, т. е. возможность ее изменения вниз или вверх от номинальной.