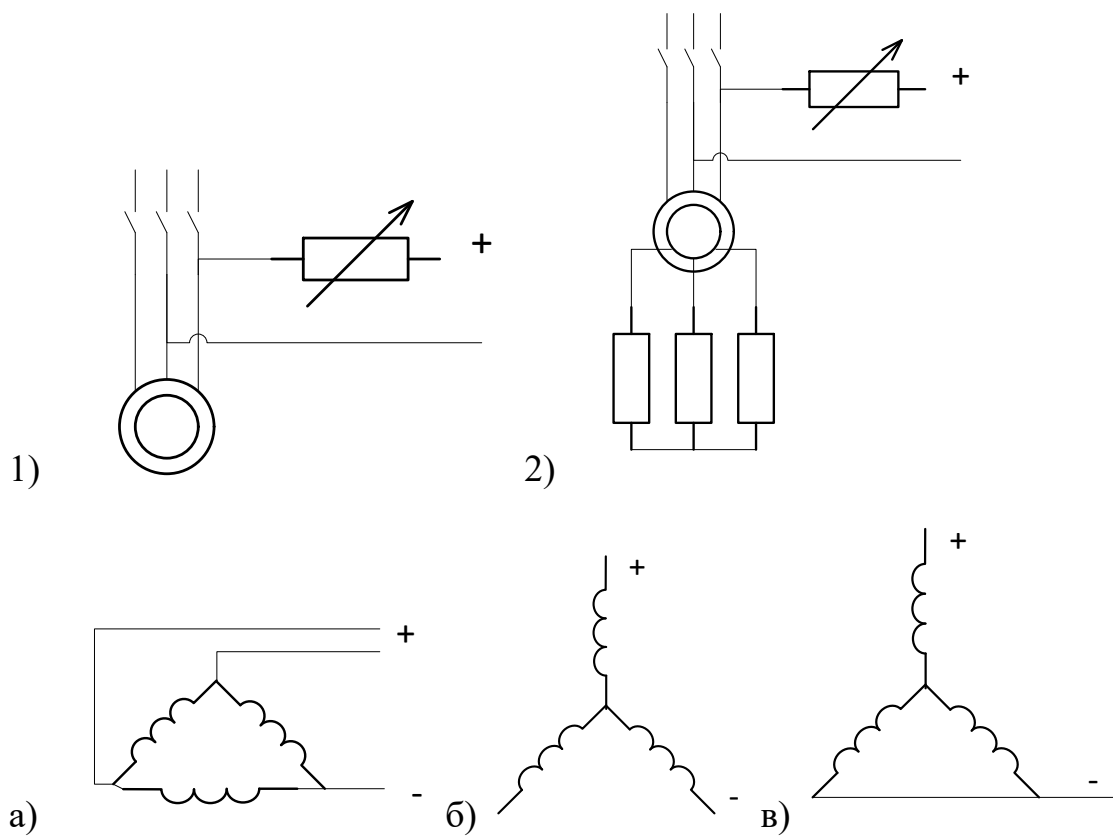


② $\overline{a_3 a_4}$	$M + M_c = J \frac{d\omega}{dt}$	$ \omega > \omega_0 ;$ двигательный режим
② $\overline{a_4 a_5}$	$-M + M_c = J \frac{d\omega}{dt};$	$S = \frac{-\omega_0 - (-\omega_s)}{-\omega_0} < 0;$ рекупирация
① $\overline{a_3 a_4}$	$-M + M_c = J \frac{d\omega}{dt};$	$ M < M_c ;$ разнос

Режим ЭДТ

Для получения режима ЭДТ необходимо обратить внимание на вид двигателя и его данные.

Для АД с КЗ ротором, а также фазным, наиболее часто встречается ЭДТ с независимым возбуждением. В этом случае работающий двигатель тот или иной отключается от сети переменного тока и в цепь статора подается постоянный ток. Постоянный ток проходит по цепи статора, создает магнитное поле, которое пересекает по инерции обмотку ротора. В ней наводится переменная ЭДС, под действием которой течет ток ротора. Поля ротора и статора складываются, а взаимодействие тока ротора с результирующим полем образует тормозной момент. Обмотка статора при этом включается по следующим схемам:

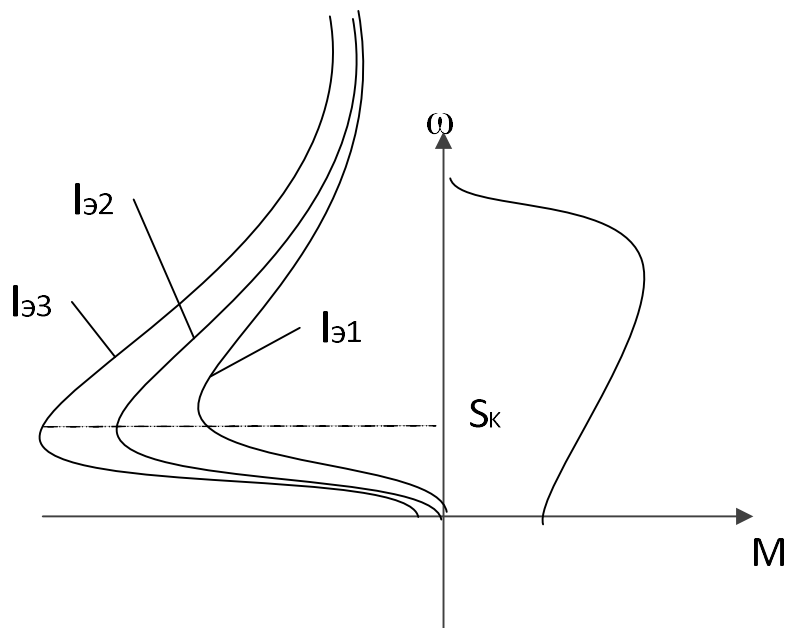


$$M = \frac{2M_{\text{КТ}}}{\frac{S_{\text{КТ}}}{S} + \frac{S}{S_{\text{КТ}}}};$$

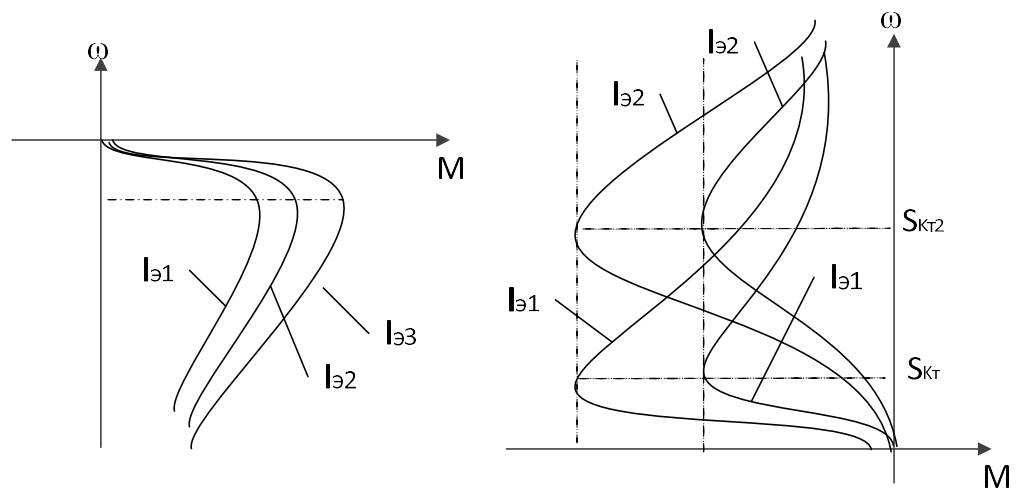
$$M_{\text{КТ}} = \frac{3I_{\text{Э}}^2 x_{\mu}}{2\omega_0(x_{\mu} + x_2')};$$

$$S_{\text{КТ}} = \frac{r_2'}{x_{\mu} + x_2'}, \quad S = \frac{\omega}{\omega_0}.$$

1. Максимальный момент в ЭДТ не зависит от величины сопротивления ротора.
2. Максимальный момент пропорционален эквивалентному в квадрате, и наклон характеристик в ЭДТ согласно выражению (3) следует менять также, как и в АД, уменьшением добавочного сопротивления в цепь ротора.



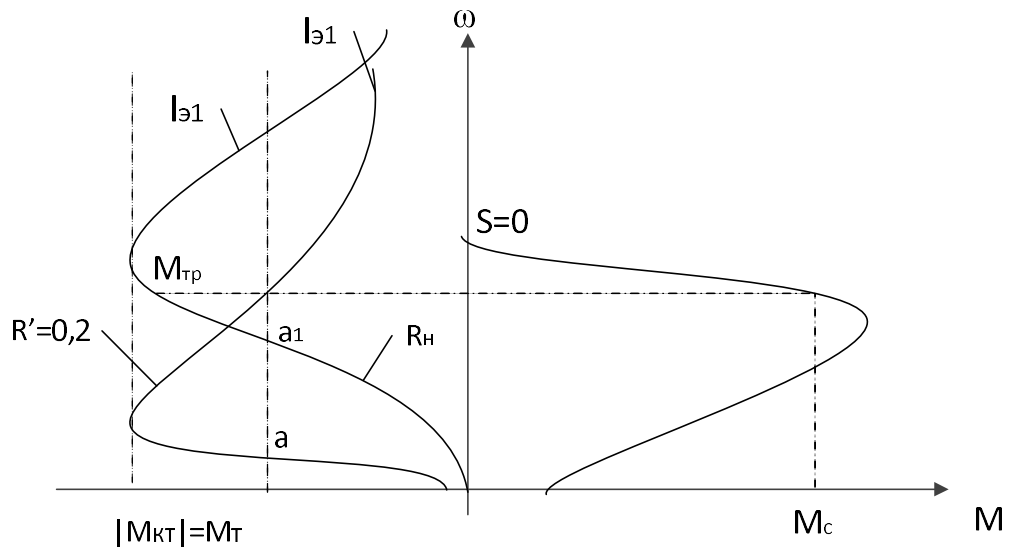
Эквивалентный ток – это переменный ток, который пропорционален постоянному току статора и пересчитывается по табличным формулам.



Расчет ведется аналитическим способом с целью того, чтобы характеристика проходила через заданную точку по методу Вешневского.

2 способ. Графический метод.

Рассчитывается по универсальным кривым.



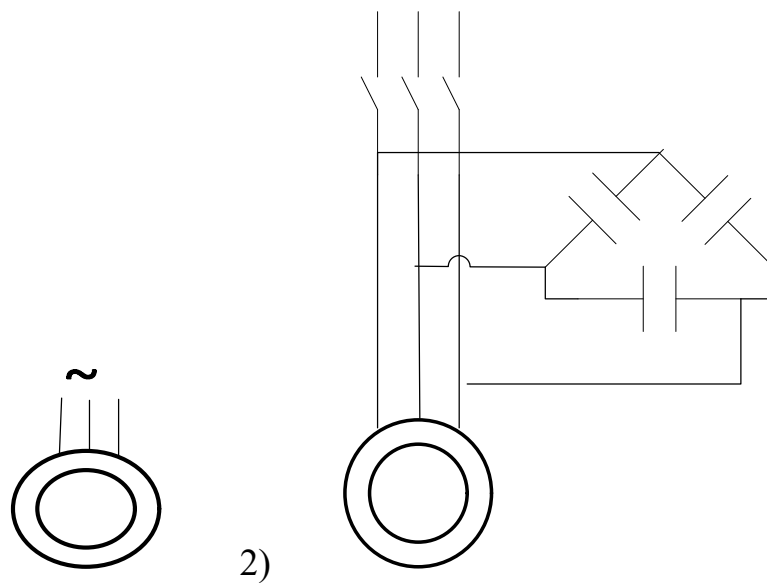
$$-M - M_c = J \frac{d\omega}{dt};$$

$$S = \frac{\omega}{\omega_0};$$

$$R_H = \frac{E_{2H}}{I_{кр}};$$

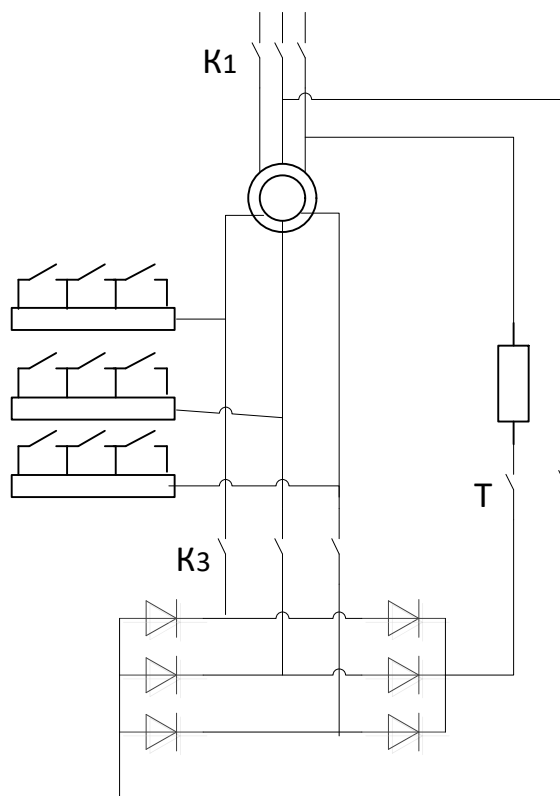
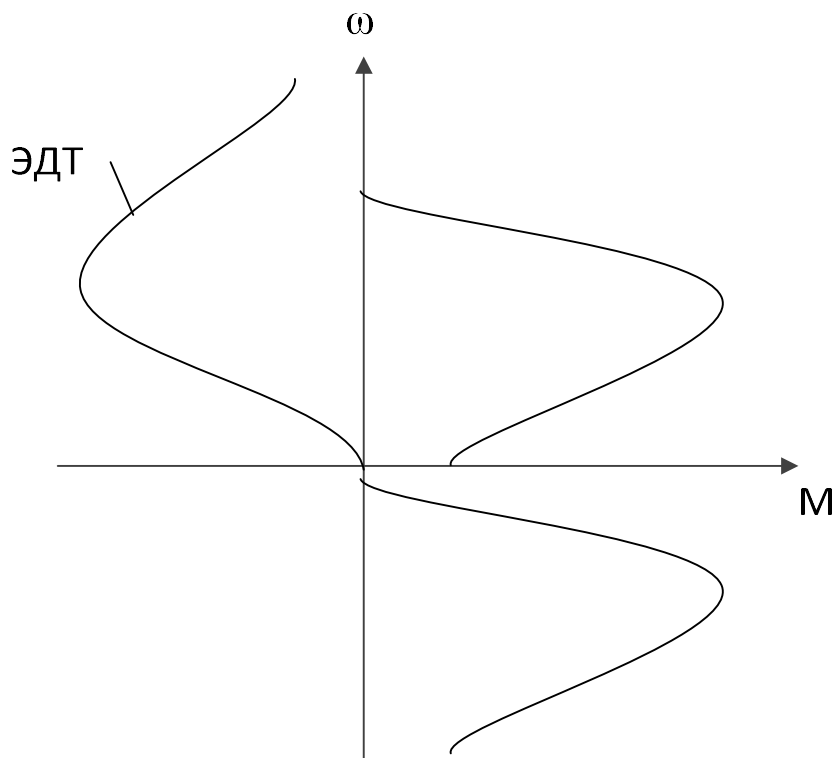
$$\frac{R_{a1} (\equiv R_x)}{R_a} = \frac{S_{a1}}{S_a}, R_x = \frac{R_a S_{a1}}{S_a}.$$

Тормозные режимы ЭДТ для обоих двигателей с самовозбуждением



1)

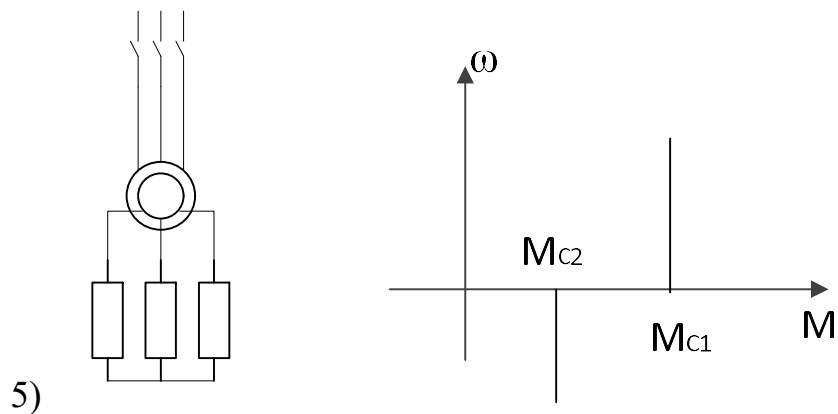
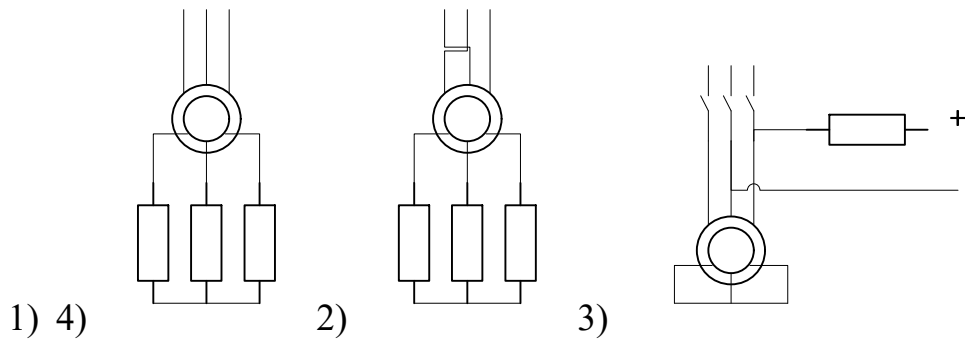
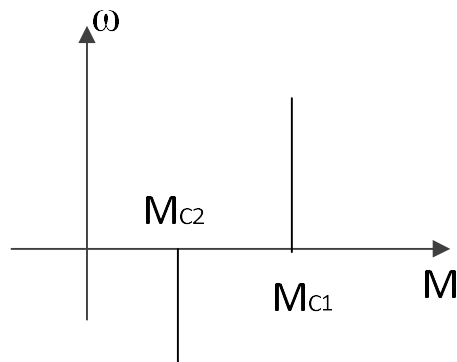
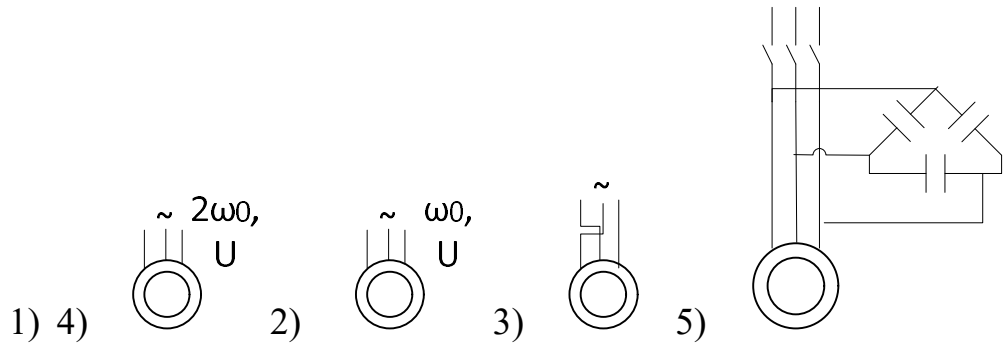
2)



Контакты К1 служат для управления двигателем с фазным ротором, в обычном режиме К3 и Т отключены. Далее, разгрузив вагон, дана команда на спуск, т.е. реверсировать двигатель. Он опускается с отдачей энергии в сеть до скорости большей, чем половина синхронной скорости. Далее реле

скорости дает команду на переключение схемы, при этом К1 размыкается, и включается К3 и Т.

Создается автоматическая система с самовозбуждением с довольно жесткой механической характеристикой, и двигатель имеет хорошую посадочную скорость.



Краткая характеристика синхронного двигателя

Синхронный двигатель конструктивно состоит из статора и ротора. Статор намотан аналогично АМ. А ротор имеет обмотку постоянного тока, которая выполняется как с явновыраженными полюсами, так и с неявновыраженными. Там, где обороты двигателя незначительны (ГЭС, двигатели прокатных станов), выполняются с явновыраженными полюсами. В остальных случаях обороты велики, следовательно, велики динамические усилия, поэтому машины выполняются без явновыраженных полюсов, чтобы усилия на лобовые части были меньше.

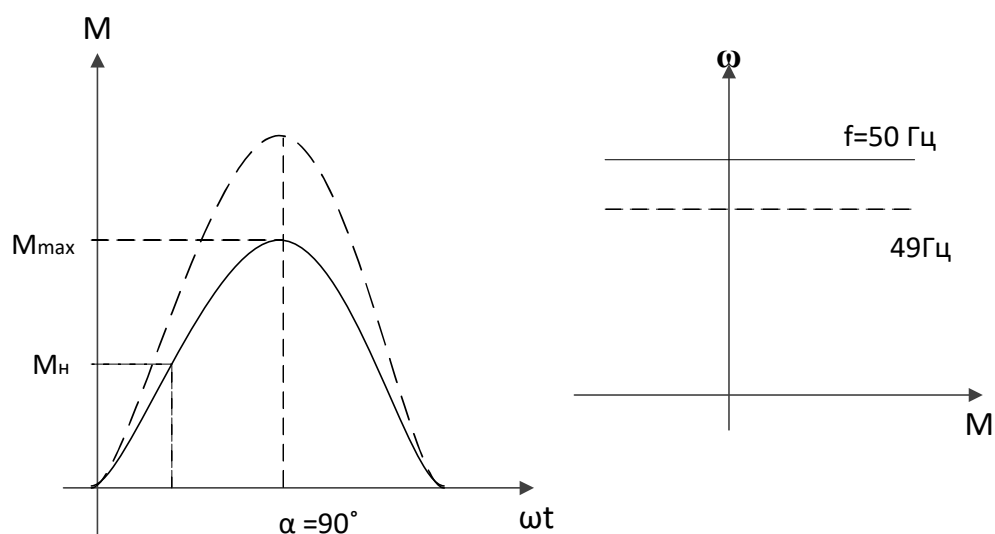
Электрические машины, как правило, выполняются большой мощности (для станов 5-12,5 МВт, для воздухоудутия ТЭЦ 30МВт).

Для металлургической серии машины выполняются усиленными по механической прочности, потому что на станах, как правило, имеет место резко переменная нагрузка.

Преимущество синхронной машины:

- КПД=0,98.
- Может при перевозбуждении вырабатывать реактивную мощность.

Синхронный двигатель характеризуется угловой характеристикой.



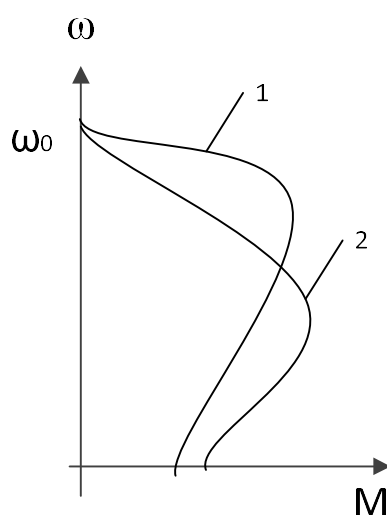
Нагрузка не должна быть больше $\frac{M_{max}}{M_n} \approx 2,5$.

Характер можно повышать, но двигатель может выйти из строя.

При достижении момента больше 2,5 номинального двигатель может выпасть из синхронизма.

Двигатели выпускаются для легких и тяжелых пусков. Обычно до 10МВт при пуске в холостую используют асинхронный легкий пуск. Если двигатель имеет нагрузку, то используют двигатели для асинхронных тяжелых пусков.

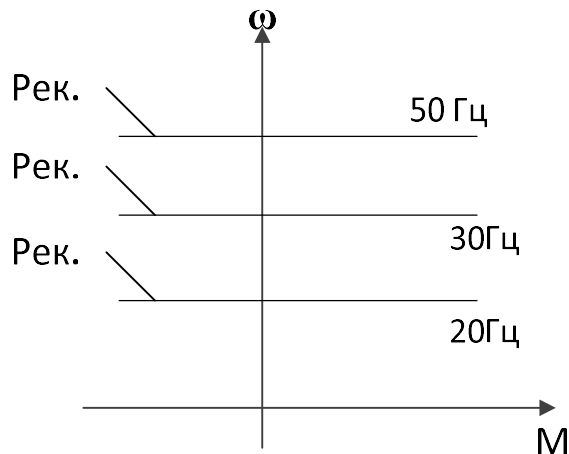
На роторной обмотке синхронного двигателя имеет место по одной пусковой короткозамкнутой обмотке. Для легкого пуска в виде 1, для тяжелого – 2.



Двигатели пускаются без возбуждения (при закороченном возбуждении), причем обмотка возбуждения включается на 10 кратное сопротивление обмотки возбуждения синхронной машины, и запуск происходит по 1 или 2 характеристике до подсинхронной скорости $0,95\omega_0$, а затем включается обмотка возбуждения. Включается возбуждение от возбудителя постоянного тока, и машина втягивается в синхронизм, как правило, при незначительном количестве колебаний.

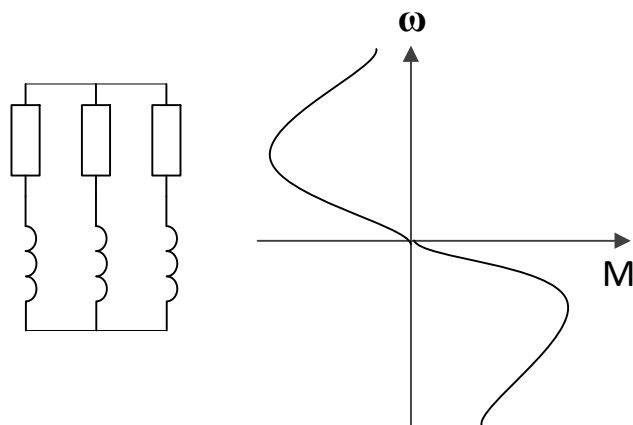
Синхронная машина имеет, как правило, 2 вида тормозных режимов.

Режим рекупирации



За счет снижения частоты.

Режим ЭДТ



Статорная обмотка отключается от сети и включается на разрядное сопротивление.

Некоторые вопросы сравнений использования двигателей постоянного и переменного тока

Машины постоянного тока свыше 800 кВт являются самыми экономичными в изготовлении и эксплуатации. При меньших мощностях теально используют асинхронный двигатель с кз ротором с частотным управлением.

Для тяговых двигателей вне конкуренции используют двигатели последовательного и смешанного возбуждения.