



Лекция №2. Тормозные режимы асинхронного электродвигателя.

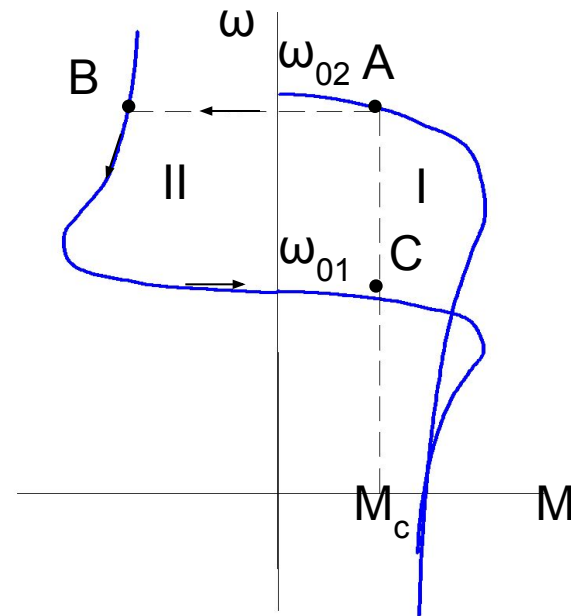
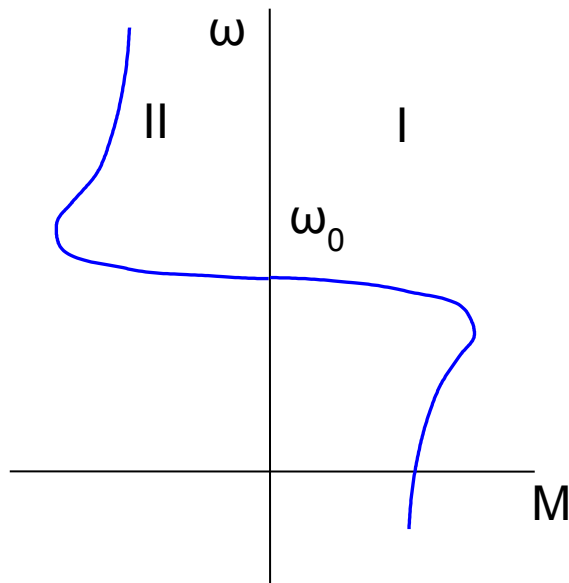
1. Генераторное торможение асинхронного электродвигателя.
2. Торможение противовключением.
3. Динамическое торможение.

Тормозные режимы асинхронных электродвигателей:

- генераторное торможение;
- торможение противовключением;
- динамическое торможение.

Генераторное торможение асинхронного электродвигателя

Генераторное торможение с отдачей энергии в сеть возможно при скорости выше синхронной.



Генераторное торможение асинхронного электродвигателя

В режиме генераторного торможения критический момент имеет большую величину, чем в двигательном

$$M_{\kappa} = \frac{3U^2}{2\omega_0 \left[R_1 \pm \sqrt{R_1^2 + (X_1 + X_2')^2} \right]}$$

Режим генераторного торможения с отдачей энергии в сеть применяется практически для двигателей с переключением полюсов, а так же для приводов грузоподъемных машин.

Торможение противовключением

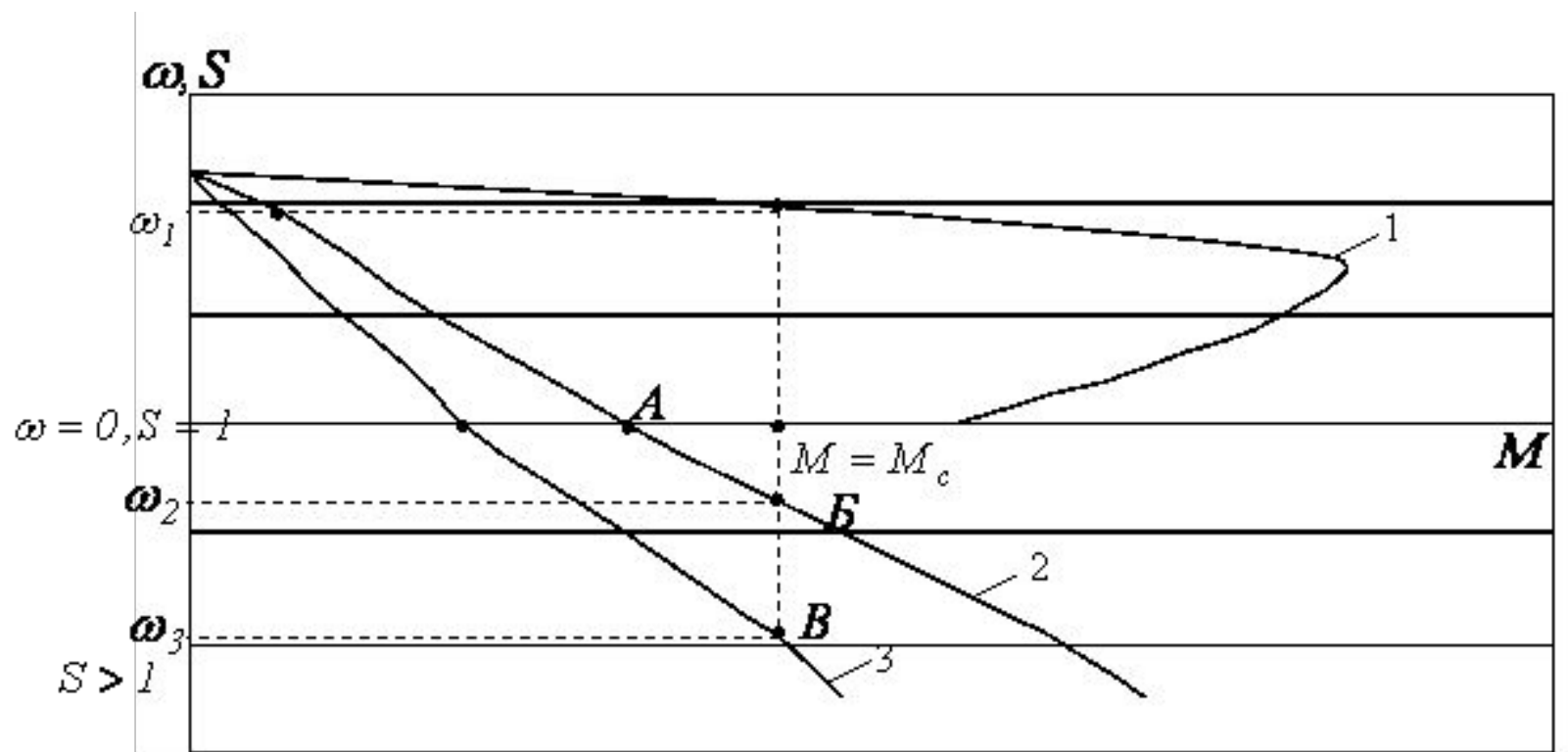
Режим *торможения противовключением* асинхронного электродвигателя достигается двумя путями:

- введением реостата в цепь ротора;
- и изменением порядка чередования фаз.

Ротор электродвигателя вращается против направления вращения поля статора, поэтому

$$S = \frac{\omega_1 - (-\omega_2)}{\omega_1} > 1.$$

Торможение противовключением



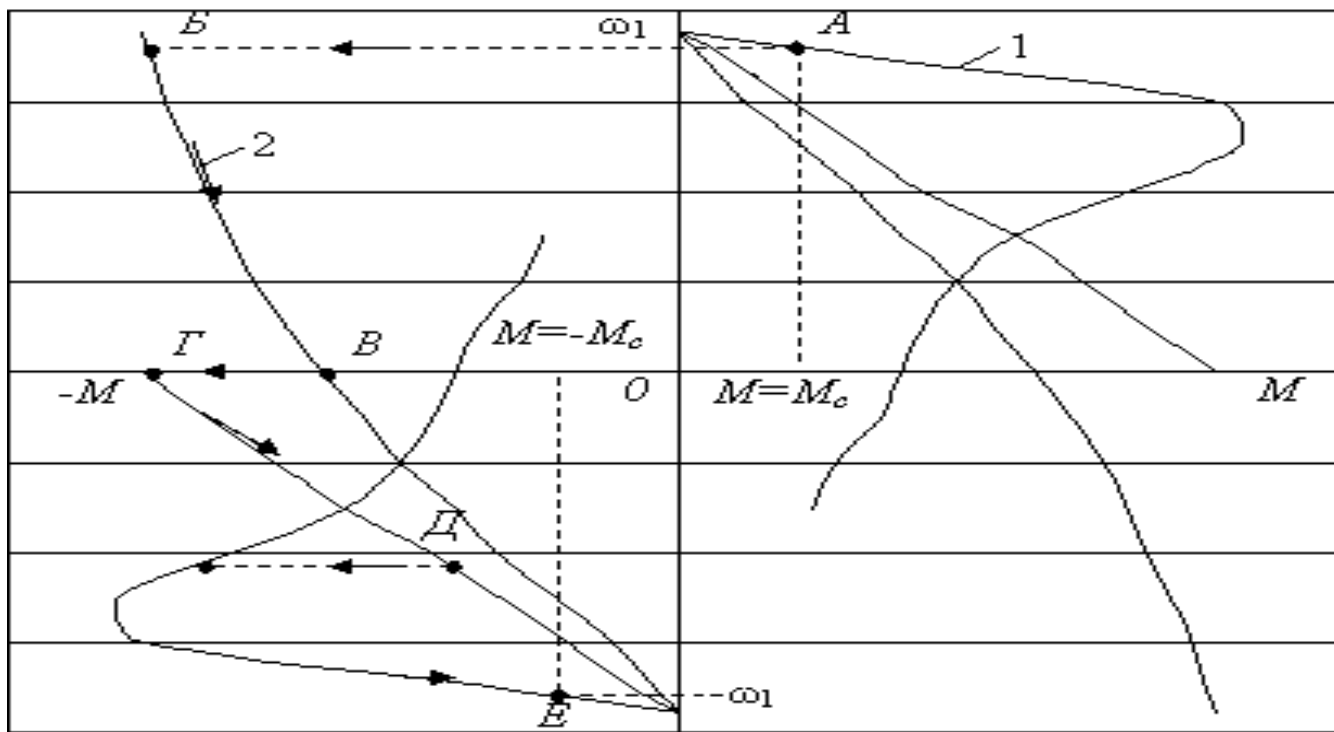
Торможение противовключением при спуске груза

Торможение противовключением

Для построения тормозной характеристики, получаемой введением реостата в цепь ротора, текущее значение скольжения на тормозной характеристике определить путем пересчета величины скольжения точки естественной характеристики по следующему соотношению:

$$S_u = S_e \cdot \frac{R_p + R_\delta}{R_\delta}.$$

Торможение противовключением



Торможение противовключением изменением порядка чередования фаз

Торможение противовключением

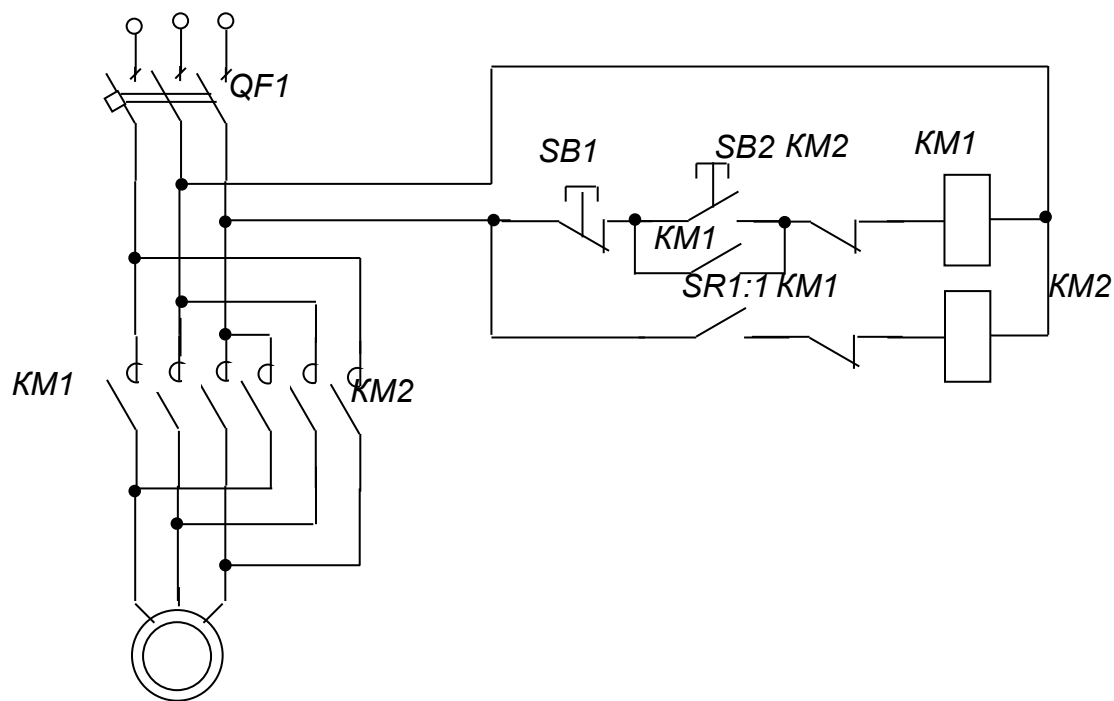


Схема управления торможением противовключением

Динамическое торможение

Динамическое торможение асинхронного двигателя осуществляется обычно включением обмотки статора на сеть постоянного тока. Если асинхронный двигатель имеет контактные кольца, то в ротор в этом случае вводится внешнее дополнительное активное сопротивление, называемое тормозным реостатом.

Динамическое торможение

При динамическом торможении постоянный ток, протекая по статору создает неподвижное магнитное поле. Ротор, вращаясь по инерции, пересекает это поле, и в его обмотке наводится ЭДС, возникает переменный ток. Этот ток, взаимодействуя с неподвижным полем статора, создает тормозной момент, величина которого зависит от намагничивающей силы статора, тока торможения, сопротивления и частоты вращения ротора.

Динамическое торможение

Все механические характеристики электродвигателя в режиме динамического торможения проходят через начало координат, так как при отключении двигателя от сети трехфазного переменного тока $f=0$, следовательно,

$$\omega_0 = \frac{2\pi f}{p} = 0$$

и тормозной момент также будет равен нулю.

Динамическое торможение

Максимальны

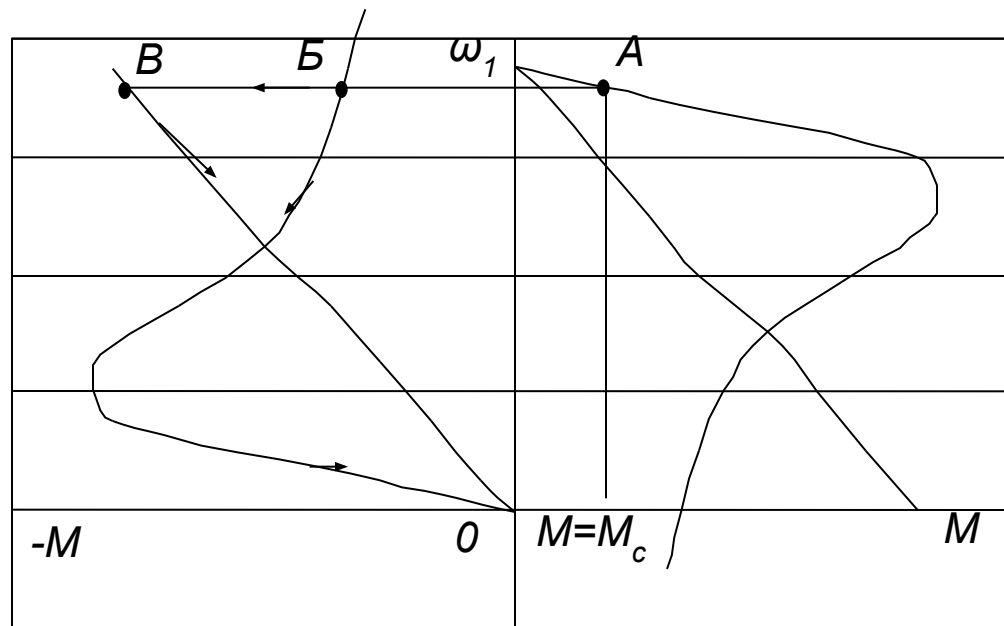
й момент:

$$M_{\text{макс}} = \frac{3 \cdot I_{\text{экв}}^2 \cdot x_{\mu}^2}{2 \cdot \omega \cdot (x_{\mu} + x'_2)}$$

Критическое скольжение:

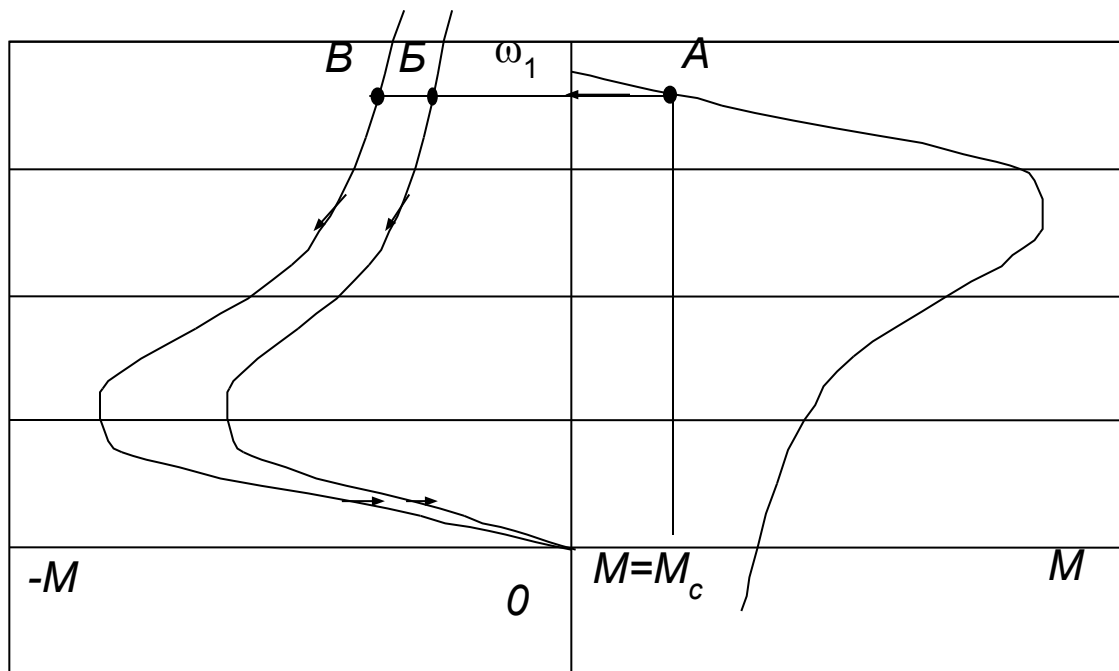
$$S_{\text{макс}} = \frac{R'_2}{x_{\mu} + x'_2}$$

Динамическое торможение



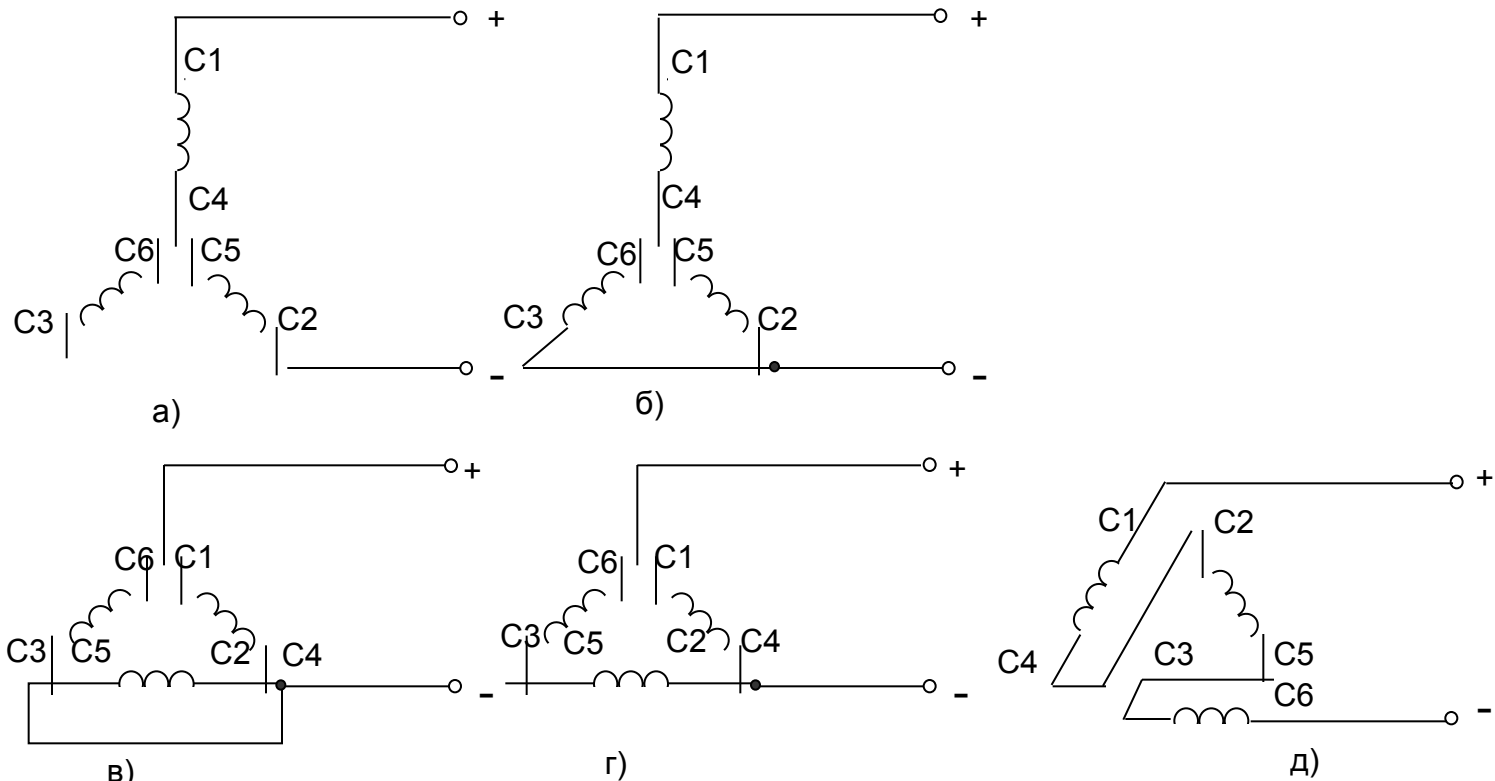
Динамическое торможение при регулировании тормозного момента введением тормозного реостата в цепь ротора

Динамическое торможение



Динамическое торможение при регулировании тормозного момента
величиной тормозного тока

Динамическое торможение



Схемы подключения статорных обмоток при динамическом торможении

Динамическое торможение

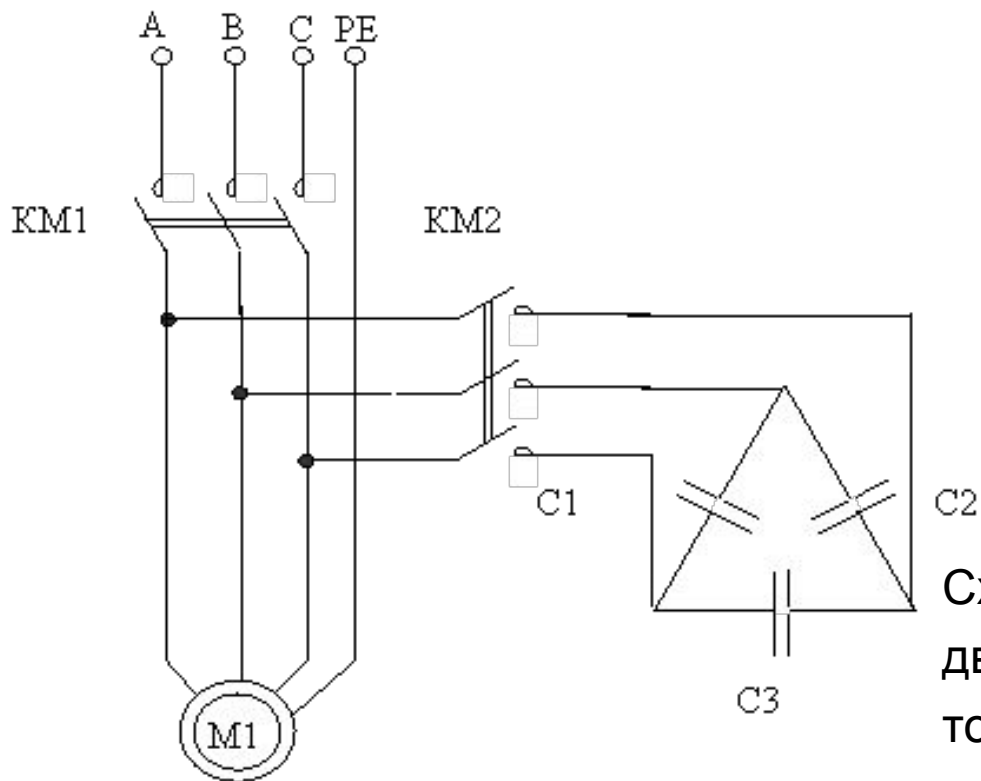


Схема включения асинхронного двигателя при динамическом торможении с самовозбуждением