

УДК 62-56: 62-592.64

ТОРМОЖЕНИЕ ПРОТИВОВКЛЮЧЕНИЕМ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ИНДУКЦИОННЫМ РЕОСТАТОМ И КОНДЕНСАТОРОМ В РОТОРНОЙ ЦЕПИ

COUNTER SWITCHING-ON BRAKING OF ASYNCHRONOUS ENGINES WITH INDUCTION RHEOSTAT AND CONDENSER IN THE ROTARY CIRCUIT

©Режабов З.,

Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Узбекистан, rejabov_z@mail.ru

©Rejabov Z.,

Andijan Machine Building Institute,
Andijan, Uzbekistan

©Узаков Р.,

Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Узбекистан, uzakov_r@mail.ru

©Uzakov R.,

Andijan Machine Building Institute,
Andijan, Uzbekistan

©Зокирова И.,

Андижанский машиностроительный институт,
г. Андижан, Узбекистан, zokirova_i@mail.ru

©Zokirova I.,

Andijan Machine Building Institute,
Andijan, Uzbekistan

Аннотация. В статье рассматриваются торможение противовключением и динамическое торможение асинхронного двигателя с фазным ротором. Изложена методика расчета тормозных характеристик асинхронного двигателя.

Abstract. In clause are considered (examined) braking against inclusion and dynamic braking of the asynchronous engine with a phase by a rotor. The technique of account of the brake characteristics of the asynchronous engine is stated.

Ключевые слова: торможение, двигатель, асинхронный двигатель, ротор.

Keywords: braking, engine, an induction motor, the rotor.

Во всех отраслях народного хозяйства используются асинхронные двигатели (АД). Производительность асинхронного двигателя зависит от эффективного ускорения и торможения.

При включении в роторную цепь с фазным ротором последовательно соединенного индукционного реостата и конденсатора (ИР и С) происходят значительные изменения как двигательного, так и тормозного режимов. Ниже рассмотрим вопросы торможения противовключением.

Торможение противовключением осуществляется на ходу двигателя переключением двух фаз обмоток статора. При этом направление вращения ротора обратно направлению

вращения поля и двигателя, поэтому создается тормозной момент, противодействующий движению.

В процессе торможений ротор постепенно снижает скорость вращения, а затем останавливается. Если в этот момент двигатель не отключается от сети, он может запускаться в обратном направлении.

Для получения расчетных соотношений тормозного режима АД используют схему замещения фазы двигателя (рис. 1).

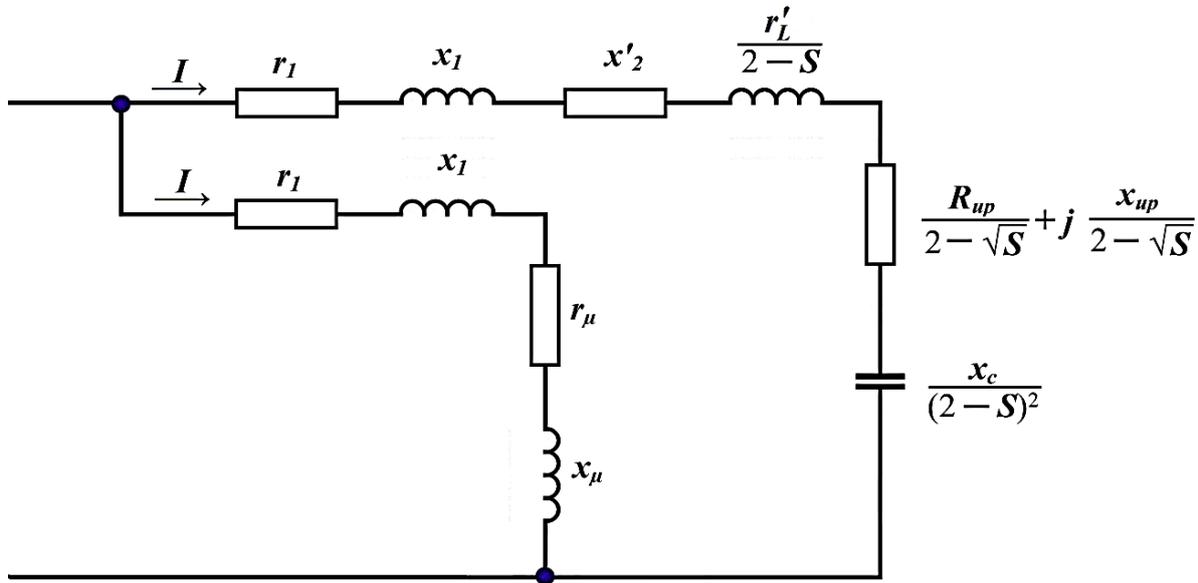


Рисунок 1. Схема замещения фазы двигателя:

r_1^1, x_1^1 - активное и индуктивное сопротивления ротора; r_L, r_{up}^1, x_{up}^1 - активное и индуктивное сопротивления индукционного реостата; X_c - емкостное сопротивление конденсатора;
 S - скольжение двигателя; m - число фаз статорной обмотки;
 p - число пар полюсов; $\omega_0 = 2\pi f$ - угловая частота тока сети; f - частота тока сети.

При этом момент асинхронного двигателя:

$$M_T = \frac{mpU^2 \left(\frac{R_2}{2-S} \right) + \frac{R_{up}}{2-\sqrt{S}}}{\omega_0 \left[\left(\frac{r_1^1}{2-S} + \frac{r_{up}}{2-\sqrt{S}} \right)^2 + \left(x_2 + x_\mu + \frac{x_{up}}{2-\sqrt{S}} - \frac{x_c}{(2-S)^2} \right)^2 \right]}$$

Механические характеристики торможения противовключением рассчитаны при четырех значениях питающего напряжения, т.е. Рисунки 2 и 3.

$$U = (0,25, 0,5, 0,75, 1,0)U_H$$

и емкости конденсатора

$$C=663 \text{ мкф}$$

и кратности сопротивления

$$\xi_{up} = \frac{r_{up}^1}{r_2^1} = \frac{X_{up}^1}{X_2^1}$$

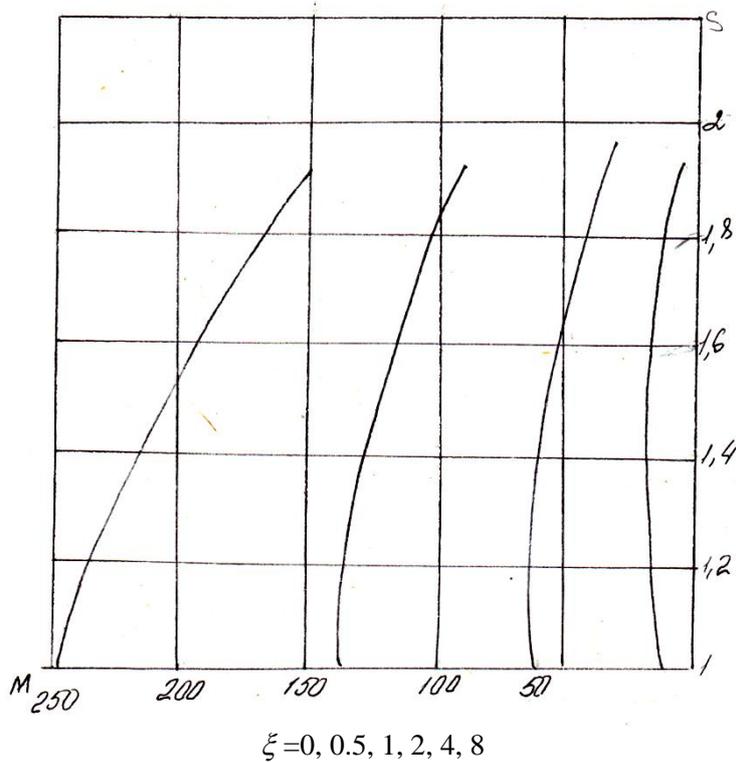


Рисунок 2.

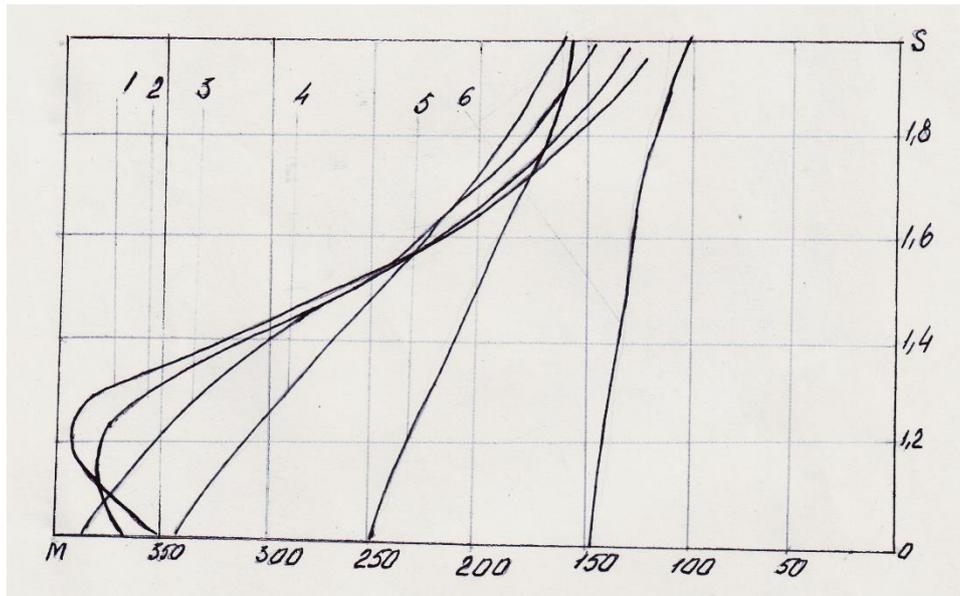
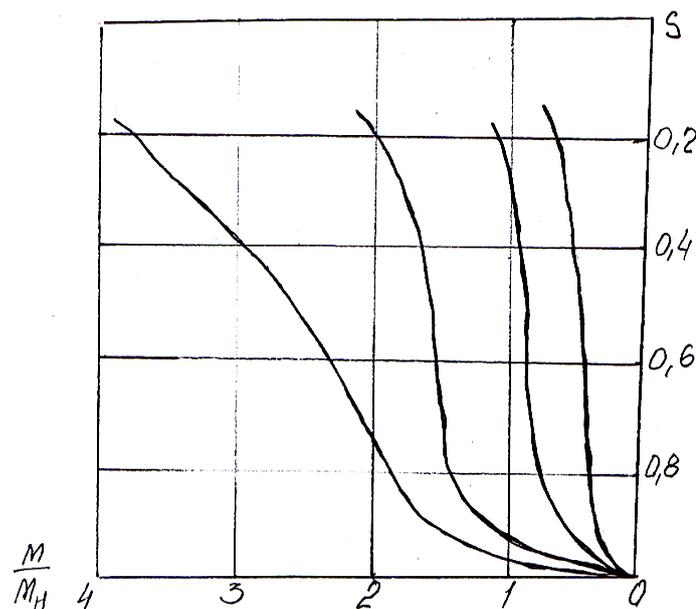


Рисунок 3.

Механические характеристики торможения противовключением свидетельствуют о том, что с изменением скорости вращения момент может увеличиваться или уменьшаться. При этом же значений емкости и индуктивности индукционного реостата в роторной цепи можно реализовать режим электродинамического торможения двигателя.

Реактивные сопротивления I_{pC} , вводимые в роторную цепь, обуславливают некоторые новые возможности режима динамического торможения. Как известно, индукционный реостат обладает свойством изменять свое активное и индуктивное сопротивления в функции скольжения, причем обратно пропорционально корню квадратному из величины скольжения.

Таким образом, тормозной момент АД и ИР и С является функцией значения питающего напряжения, емкости конденсатора m кратности сопротивления ИР, причем наиболее эффективное торможение получается при кратности сопротивления ИР $\xi = 4,0$



Это приводит к расширению функциональных возможностей электропривода и может быть использован в установках, требующих плавного пуска и торможения, регулирования частоты вращения и момента двигателя в широких пределах.

Список литературы:

1. Усманходжаев Н. М., Сагитов П. И., Белоковский Р. И. Теория и методы расчета систем согласованного вращения многодвигательного асинхронного электропривода / АН УзССР, Ин-т энергетики и автоматики. Ташкент: Фан, 1989. 174 с.

2. Регулируемые электроприводы для машин сельского хозяйства: сб. ст. / АН УзССР, Ин-т энергетики и автоматики / отв. ред. Н. Г. Ганиходжаев. Ташкент: Фан, 1987. 128 с.

References:

1. Usmanhodzhaev, N. M., Sagitov, P. I., Belokovsky, R. I. Theory and methods for calculating the systems of coordinated rotation of a multi-motor asynchronous electric drive. AN UzSSR, Institute of Energy and Automation. Tashkent, Fan, 1989. 174. (in Russian)

2. Ganikhodzhaev, N. G. (ed.). Adjustable electric drives for agricultural machinery. AN UzSSR, Institute of Energy and Automation. Tashkent, Fan, 1987. 128. (in Russian)

*Работа поступила
в редакцию 20.12.2017 г.*

*Принята к публикации
25.12.2017 г.*

Ссылка для цитирования:

Режабов З., Узаков Р., Зокирова И. Торможение противовключением асинхронных двигателей с индукционным реостатом и конденсатором в роторной цепи // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2018. Т. 4. №1. С. 145-149. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/rejabov> (дата обращения 15.01.2018).

Cite as (APA):

Rejabov, Z., Uzakov, R., & Zokirova, I. (2018). Counter switching-on braking of asynchronous engines with induction rheostat and condenser in the rotary circuit. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (1), 145-149