

АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД НА БАЗЕ АВК, РЕВЕРСИРУЕМЫЙ ПО РОТОРУ

Карпук И.А., аспирант, магистр

(Донбасский горно-металлургический институт, г. Алчевск)

Электроприводы (ЭП) на базе асинхронно-вентильного каскада (АВК) отличаются высокой динамичностью, экономичностью и относительно невысокой стоимостью. Известные схемы построения реверсивных ЭП предполагают использование роторных преобразователей (РП) на базе диодов и сетевых преобразователей (СП), работающих как инверторы (И). Реверсируется ЭП изменением порядка чередования фаз подводимого к статору напряжения, а тормозится – возбуждением статора постоянным током с рекуперацией энергии ротора через И в сеть.

Реверсирование ЭП с торможением можно организовать только по роторной цепи, использовав управляемый РП, который переводят в инверторный режим. Один из вариантов такого ЭП представлен функциональной схемой на рис. 1 (патент Украины по заявке 98031475, утв. 05.01.99).

Особенностью его является регулирование скорости дополнительным широтно-импульсным преобразователем (ШИП) U_3 , включенным последовательно с РП (U_1) и СП (U_2) в цепь вы-

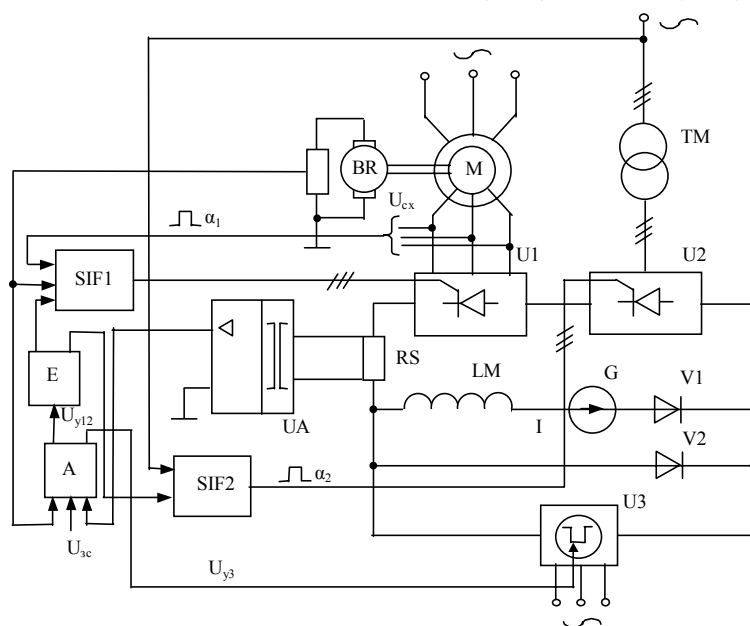


Рисунок 1 – Функциональная схема асинхронного ЭП.

прямленного тока. При закрытых ключах ШИПа выпрямленный ток АВК протекает через силовой диод V2. Для обеспечения непрерывного выпрямленного тока независимо от величины нагрузки на валу двигателя М и углов открываний тиристоров РП и СП без мощных сглаживающих дросселей используется цепь, состоящая из маломощных источника тока G (например, на базе индуктивно-емкостного преобразователя) и дросселя LM. Эта цепочка автоматически следит за поддержанием непрерывного тока АВК, т.е. делает контур выпрямленного тока адаптивным по отношению к изменениям углов открывания α_p РП и α_c СП, а также нагрузки на валу М.

Блок торможения и реверса Е формирует алгоритм управления РП и СП в зависимости от квадранта, в котором должен работать ЭП:

$$\begin{array}{ll} \text{I – й} & \alpha_p = 0^\circ, \alpha_c = 120^\circ \\ \text{IV – й} & \alpha_p = 0^\circ, \alpha_c = 160^\circ \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{III – й} & \alpha_p = 120^\circ, \alpha_c = 75^\circ \\ \text{II – й} & \alpha_p = 120^\circ, \alpha_c = 90^\circ \end{array}$$

Поскольку в роторной цепи М частота $f_2 = f_1 s$ переменна, то при формировании фазосмещения в РП, независимого от этой частоты, (скорости ротора ω), требуется стабилизация амплитуды U_{pm} пилообразного напряжения развертки при переменном периоде зарядки конденсатора. Эта задача реализуется на операционном усилителе А1 в режиме интегратора, на вход которого подается постоянное напряжение U_n и сигнал датчика скорости $U_\omega = k_{o\omega} \cdot \omega$ (патент Украины 31870 А). При выборе $R_1 = R_2$, достигается независимость $U_{pm} = U_{cm}$ от скольжения ротора s (рис. 2):

$$U_p(t) = \int \frac{U_n - U_\omega}{RC} dt = \frac{U_n}{RC} \int s dt$$

$$U_{pm} = [U_p(t)]_{t=\frac{T_2}{2}} = \frac{U_n}{RC} \frac{1}{2f_1} = const$$

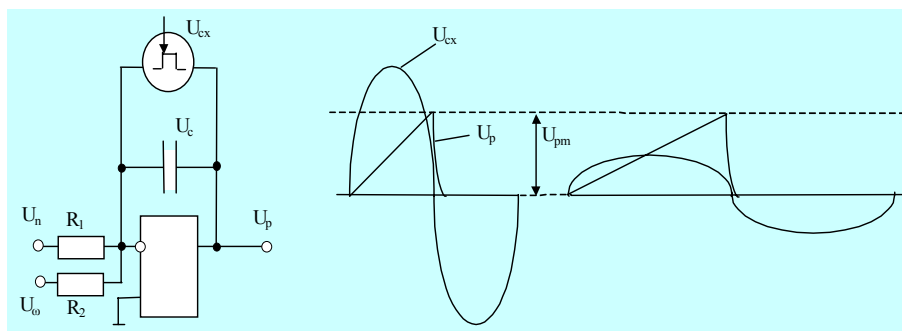


Рисунок 2 – Функциональная схема и временные диаграммы узла формирования напряжения развертки.