УДК 621.3.077.4

СТАРОСТИНА Я.К., апирант (УлГТУ)
СИДОРОВ С.Н., к.т.н, доцент (УлГТУ)
г.Ульяновск

ПУСКО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВО НА ДИОДНО-ТРАНЗИСТОРНЫХ МОДУЛЯХ

Одним из приоритетов государственной научно-технической политики последнего времени служит экономное расходование промышленными объектами электрической энергии [1]. Наиболее распространённым потребителем электроэнергии в стране признан асинхронный электропривод. По разным оценкам на него приходится от 60% до 70 % всего объема промышленно потребляемой электроэнергии [1]. Перечень механизмов, требующих применения асинхронных приводов, в основном представлен насосами, вентиляторами, компрессорами и т.д., нагрузочные характеристики которых позволяют объединить данные устройства в единый класс турбомеханизмов.

Возможности экономного расходования электроэнергии в приводах турбомеханизмов, как правило, реализуются не в полном объёме. Традиционно турбомеханизмы используются в длительных режимах с малыми перерывами в работе, обусловленными по- сменой работой в течение суток или другими временными интервалами в течение года. При этом режим длительной продолжительности включения (ПВ≥60%) не всегда обусловлен технологической необходимостью, превращая работу на холостом ходу чуть ли не в постоянный режим включённого состояния компрессоров и насосов в течение суток. [4] Как правило это объясняется стремлением избежать неблагоприятного влияния пусковых токов АД на качество напряжения в распределительных сетях предприятия. Известно, что прямой пуск асинхронного двигателя от питающей сети сопровождается броском тока статорных обмоток, не менее, чем в 5-7 раз превышающим номинальный уровень, а также «рывком» динамического момента и скорости вала. [2] Эта особенность создаёт значительные трудности эксплуатации двигателей средней и большой мощности, так как приводит к технологическим сбоям и просадкам сетевого напряжения, нарушающим нормальный режим электропитания других потребителей электроэнергии.

Поиск путей повышения коэффициента мощности приводит к очевидному решению устранить работу АД на холостом ходу, заменив длительные режимы на повторно-кратковременную работу лишь во время нагружений. Увеличивающееся при этом количество запусков привода в течение суток требует более частого использования устройств плавного

пуска, вплоть до придания последним статуса обязательной составной части асинхронного привода.

Целью данной работы является описание устройства для плавного пуска асинхронного двигателя.

На рис.1 изображена схема пуско-регулирующего устройства, выполненного по минимальной структуре на одном силовом транзисторе, размещённом в общей для всех фаз трансформатора цепи. В случае соединения первичных обмоток по схеме звезды такой цепью является нулевая точка звезды, функции которой в схеме рис.2 выполняет единственный силовой транзистор *VT1* на выходе диодного моста *VD1*.

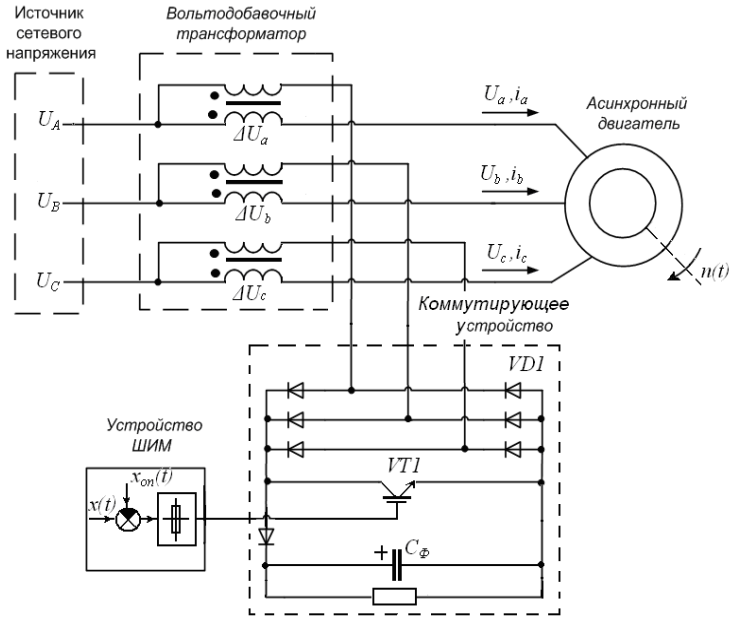

Рис.1.Схема малоэлементного пуско-регулирующего устройства.

Можно видеть, что коммутации транзистора в этой схеме способны привести к одновременному регулированию напряжения вольтодобавки во всех трёх статорных обмотках двигателя, причём этот процесс происходит без прерывания и заметного искажения формы токов на сетевом входе и в статорных обмотках двигателя.

Для защиты от возникающих в моменты запирания *VT1* перенапряжений предусмотрен вывод избыточной электромагнитной энергии первичных обмоток в параллельно подключенный демпфирующий конденсатор $C_ф$.

Предлагаемый вариант пуско-регулирующего устройства на основе малоэлементного импульсного регулятора в цепях вольтодобавочного трансформатора устраняет недостатки альтернативных решений, часто выражающихся в неоправданно большом количестве полупроводниковых ключей, а так же в существенных искажениях напряжений и токов.

Необходимость введения в схему пуско-регулирующего устройства вольтодобавочного трансформатора технико-экономически оправдывается сравнительно малой, по причине кратковременности нагружения, установленной мощностью данного элемента, а так же возможностью уменьшения массо-габаритных показателей трансформатора, вследствие питания напряжением повышенной частоты.

Список литературы.

1. Энергетическая стратегия России на период до 2020 г. // ТЭК. - 2003.2.-стр. 5-37

2. Розанов Ю.К. Силовая электроника: учебник для вузов/Ю.К.Розанов, М.В.Рябчицкий, А.А.Кваснюк.-М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - стр.285-632

3. Кобзев А.В. и др. Стабилизаторы переменного напряжения с высокочастотным широтно-импульсным регулированием - М.: Энергоатомиздат. 1986., стр. 20-478

4. И.Я.Браславский, З.Ш.Ишматов, В.Н.Поляков Энергосберегающий асинхронный электропривод/под ред. И.Я.Браславского - М.: ACADEMA, 2004. - стр.148-202