

УДК 621.313

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИРИСТОРНЫХ КОММУТАТОРОВ ДЛЯ ПЛАВНОГО ПУСКА АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Л.В.ЖЕСТКОВА, Г.В.ЛАБКОВИЧ, А.В.ЯНКОВИЧ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Пуск асинхронных электродвигателей является важным режимом, в немалой степени определяющим ресурс работы электропривода.

Применение устройств плавного пуска, в сравнении с методом прямого подключения двигателя к сети, позволяет уменьшить пусковые токи до 1,5-3 кратного значения от номинального тока, снизить риск механического разрушения привода.

В настоящее время используются два метода регулируемого пуска: частотный и параметрический. В первом случае плавно изменяется частота и напряжение питающей двигатель сети, во втором - только напряжение. Преимущества частотного метода плавного пуска в сравнении с параметрическими методами бесспорны: возможность разгона по любому алгоритму и возможность регулирования оборотов электродвигателя. Однако, вместе с массовым внедрением частотных электроприводов, потребитель начинает сталкиваться с негативными явлениями работы преобразователя: появлением гармонических составляющих. К недостаткам преобразователей относятся: высокая стоимость самих преобразователей, сложность технического решения, большие потери от прямого падения напряжения на силовых элементах, необходимость выполнения рекомендаций производителей по снижению загрузки по мощности.

Тиристорные коммутаторы, используемые для плавного пуска по параметрическому методу, в сравнении с частотными преобразователями, когда не нужно регулирование скорости также очевидны: значительно меньшие стоимость и потери от прямого падения напряжения на силовых элементах, простота схемы и, как следствие, большая надежность, наличие гармонических составляющих только во время пуска (5-40 с). При этом качество плавного пуска при изменении напряжения за счет изменения угла открытия тиристорov почти не отличается от частотного пуска.

С появлением надежных тиристорных пусковых коммутаторов, обеспечивающих плавность разгона во всем диапазоне скорости двигателя, пуск асинхронных двигателей методом фазового регулирования напряжения становится в настоящее время все более актуальным.

Тиристорные коммутаторы имеют большее быстродействие в сравнении с изделиями с байпасом, импульсы управления снимаются мгновенно, а процесс выключения занимает не более 20 мс с выключением тиристорov

в нуле тока, с полным отсутствием тока среза и, как следствие, перенапряжений на двигателе. Основным недостатком является потеря мощности в коммутаторе из-за прямого падения напряжения на тиристорах.

Главными критериями качества плавного пуска, являются равенство токов по фазам и отсутствие двухфазного режима во всем диапазоне изменения напряжения при пуске. Предлагается один из вариантов технического решения устройства плавного пуска с фазовым методом регулирования напряжения, который отличается наличием контроля фазных токов при пуске.

В схеме управления решены вопросы синхронизации включения тиристоров и обеспечения равномерности тока по фазам. Эти два параметра обеспечивают плавный разгон двигателя как на холостом ходу, так и при любой нагрузке. Причем обеспечение равенства токов в фазах обеспечивает равное выделение тепла в двигателе при прямом и плавном пуске, за счет исключения двухфазного режима работы во всем диапазоне плавного пуска.

Регулирование параметров плавного пуска, стартового напряжения от нуля до U_n и времени разгона от нуля до 60 секунд выполняются с помощью программного переключателя и потенциометра, расположенных на лицевой стороне устройств.

Благодаря применению микропроцессорного контроллера, предлагаемое устройство обладает рядом преимуществ по сравнению с используемыми промышленными образцами, с точки зрения надежности и массогабаритных показателей. Кроме этого, цифровая система управления открывает ряд недоступных ранее функций: даёт возможность управлять коммутатором с пульта управления, который может быть расположен как непосредственно на коммутаторе, так и вынесен отдельно; позволяет более точно задавать параметры плавного пуска.

Цифровой интерфейс обеспечивает возможность управления коммутатором с удалённого контроллера или компьютера. На индикаторе панели управления отображаются неисправности в силовой части коммутатора или системы управления. При подключении дополнительных модулей возможно обеспечение электронной защиты силовой части коммутатора от перегрузок по току и осуществление управления плавным пуском с обратной связью по току нагрузки и скорости вращения двигателя, без применения датчика скорости.

Выбор оптимального способа пуска в конкретных условиях – задача достаточно сложная, требующая учета не только пусковых характеристик двигателя, но и требований и ограничений со стороны технологического оборудования и питающей электрической сети, а также применение выбранного пускового устройства должно быть экономически обосновано.