

Отопление и ГВС. Устройства плавного пуска

Мягкие пускатели или софтстартеры предназначены для управления и защиты электроприводов на базе асинхронных электродвигателей, служащих приводом насосных, вентиляционных, компрессорных установок и т.д.

Определяющей функцией мягких пускателей, обозначенной в их названии, является плавный («мягкий») пуск электродвигателей. Он исключает возникновение пиковых бросков тока в электрических сетях и ударных механических нагрузок, сопровождающих обычный, «прямой» пуск.

Пусковой ток асинхронных электродвигателей при прямом включении на номинальное напряжение электросети в 5–7 раз превышает номинальный, что негативно сказывается на режиме работы системы электроснабжения и подключенных к ней потребителей, особенно при мощностях двигателей в десятки и сотни кВт, типичных, например, для сетевых насосов. Возникают провалы напряжения в электросети, сбои в работе коммутационной аппаратуры и цепей управления. Для решения этих проблем система электроснабжения должна проектироваться с большим запасом по нагрузке, что требует дополнительных затрат.

Броски пускового тока создают высокие электродинамические нагрузки в самом электродвигателе, разрушающие его обмотки, вследствие чего реальный срок эксплуатации двигателя уменьшается (он в большей степени зависит от количества прямых пусков, чем от времени наработки). Пусковые ударные механические нагрузки приводят к преждевременному износу и поломкам передаточных механизмов электропривода, разрушению шестерней редукторов, обрыву ременных трансмиссий и т. п. Отрицательно сказываются прямые пуски асинхронных электродвигателей и на работе конечных исполнительных механизмов, качестве

выполняемых ими технологических процессов и надежности оборудования.

Прямое включение сетевых насосов вызывает гидравлический удар в трубопроводах систем водоснабжения и канализации. Для предотвращения этого оператор должен перед пуском насоса закрыть входную заслонку, затем плавно открыть ее, а перед остановом насоса – вновь закрыть. При непредвиденном отключении электропитания оператор может просто не успеть среагировать на ситуацию, что, в общем, повышает роль человеческого фактора в возникновении аварийного случая. Аналогичные действия с целью снижения механического износа оборудования требуются от оператора при прямом пуске вентиляторов. Применение мягких пускателей позволяет избежать всех перечисленных недостатков, снизить затраты труда на обслуживание рабочей машины в целом.

Шведская фирма Emotron поставляет на отечественный рынок мягкие пускатели серии MSF для подключения электродвигателей в диапазоне мощностей от 7,5 до 1250 кВт. Представляется целесообразным подробнее остановиться на функциональных возможностях и свойствах этих приборов.

Помимо функций плавного пуска и останова, пускатели MSF оснащены набором функций управления, защиты, измерения, диагностики как для электропривода, так и для приводимого им в движение технологического оборудования. Их применение делает ненужным использование дополнительных устройств контроля и защиты конечных исполнительных меха-



Устройства плавного пуска Emotron

низмов (фрикционные фиксаторы, ограничительные выключатели, фотоэлементы, датчики уровня, давления, потока, вращения, температуры и т. д.). Это позволяет сократить число компонентов системы управления технологическим процессом в целом, снизить затраты на ее монтаж и обслуживание.

Чтобы привести такой прибор в рабочее состояние, достаточно подключить его к электросети и асинхронному электродвигателю, ввести данные двигателя и несколько основных параметров в меню «быстрой установки». Для наиболее полного использования возможностей пускателя в конкретной установке можно оперировать значительно большим числом параметров (до 68 наименований).

В стандартной комплектации пускатели MSF располагают следующими функциями:

- Управление моментом,
- Нарастание напряжения,
- Двойной наклон кривой разгона,
- Ограничение тока,
- Управление насосом,

- Бросок момента,
- Пуск на полное напряжение,
- Торможение постоянным током,
- Шунтирование (байпас),
- Толчковый режим,
- Медленная скорость,
- 4 набора параметров, 3 выходных реле, 2 программируемых,
- Управление коэффициентом мощности.

Первые по списку три функции обеспечивают очень плавное линейное нарастание скорости вращения двигателя, т. е. собственно мягкий пуск. При перебоях в подаче напряжения в питающей электросети пускатель самостоятельно плавно запустит двигатель. Как только возобновится подача напряжения, допустимое количество повторных пусков в час может быть запрограммировано. В случае необходимости, например, при неисправности в силовом блоке мягкого пускателя и нежелательности перерывов в работе технологического оборудования, можно выбрать функцию «Пуск на полное напряжение», подключив двигатель непосредственно к электросети.

Торможение постоянным током плавно снижает скорость вращения двигателя, что важно, например, для быстрого останова высокоинерционных механизмов и снижения вибрации.

Толчковый режим и функция «медленной скорости» дают возможность импульсивного вращения двигателя в прямом и обратном направлениях при управлении от клавиатуры, а также возможность движения с низкой скоростью в обоих направлениях, с внешним управлением или управлением по времени. Это позволяет осуществлять позиционирование приводимых в движение исполнительных механизмов, т. е. устанавливать их в нужном для обслуживающего персонала положении.

Функция шунтирования позволяет в случае технологической необходимости использовать один мягкий пускатель для последовательного плавного пуска электродвигателей нескольких рабочих механизмов, например, нескольких насосов на насосных станциях. После пуска первого насоса пускатель можно зашунтировать, т. е. вывести его из цепи питания запущенного двигателя, включить в цепь питания следующего насоса и т. д. Естественно, все функции управления, защиты и диагностики, обеспечиваемые мягким пускателем, сохраняются только для последнего из включенных двигателей.

Функции защиты, которыми располагает прибор MSF, чутко реагируют на перегрев двигателя и пускателя, сигнал от внешнего температурного датчика, перегрузку механизма, появление дисбаланса фаз, перенапряжение, снижение напряжения, заклинивание ротора, большое количество пусков в час, пропадание фазы на входе и выходе.

В пускателе применена оригинальная цифровая система слежения за нагрузкой приводимого в движение механизма, причем в качестве датчика используется сам электродвигатель. Система постоянно измеряет изменения в нагрузке привода и формирует соответствующие сигналы защиты при перегрузке и недогрузке механизма. Можно установить два уровня отключения оборудования, два предупреждающих сигнала, время задержки срабатывания, комбинируя которые пользователь реализует необходимый вариант защиты в соответствии с требованиями конкретного применения.

Мягкий пускатель располагает широкими возможностями контроля основных параметров системы электропривода, текущие значения которых можно вывести на дисплей. Это ток и напряжение всех трех фаз, мощность двигателя, температурное состояние

двигателя, потребленная энергия, коэффициент мощности, общее время работы и т. д.

При аварийном отключении оператор может выяснить причины аварии, посмотреть содержимое памяти прибора. Список событий, хранящихся в памяти, содержит данные о возможных причинах отключения (те же события, что предусмотрены комплексом функций защиты).

В заключение обобщим основные потребительские свойства мягких пускателей MSF на примере нескольких типичных применений.

При работе с насосами мягкий пускатель предотвратит гидравлический удар в системе водопроводов, защитит насос от «сухого» хода, т. е. остановит насос при отсутствии воды в системе, в случае работы на закрытую задвижку решит проблему кавитации и не допустит пониженной нагрузки на двигателе, а также справится с другими неполадками, например, при обрыве муфты, засоренном фильтре, неисправности насоса защитит привод и насос от перегрузки (например, при засорении трубопроводов).

Использование устройств плавного пуска в электроприводе транспортеров позволяет избежать разрушающих ударных механических нагрузок на передаточные механизмы и транспортируемый груз при пуске и останове. При обрыве ленты или цепей, заклинивании, стопорении оборудования пускатель остановит транспортер.

Отсутствие пиковых пусковых токов делает особенно привлекательным использование мягких пускателей при электропитании приводов от автономных генераторов. Мощность последних может быть снижена приблизительно вдвое по сравнению с вариантом прямого подключения двигателя к генератору.

