

Блок реверсивного управления тиристорный

Николай Гриднев

ru3er.orel@gmail.com

Устройства плавного пуска асинхронного электродвигателя пользуются спросом на российском рынке силовой электроники. Их большое разнообразие как в ценовом, так и в функциональном отношении позволяет потребителю сделать выбор между зарубежным и отечественным производителем. Многофункциональность и надежность являются главными критериями в выборе. Именно о таком устройстве пойдет речь в данной статье.

Асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором — самый распространенный. При эксплуатации электроприводов на основе данного типа двигателя зачастую возникает необходимость в плавном запуске и реверсировании. В настоящее время существует большое количество зарубежных устройств подобного типа. Отечественный рынок представлен такими производителями, как «АБС ЗЭиМ Автоматизация» — бесконтактный реверсивный пускатель ПБР-ЗИ; НПФ «Битек» — реверсивное устройство плавного пуска, торможения и защиты серии «Би СТАРТ-Р» и др.

Между собой устройства плавного пуска различаются, прежде всего, по функциональным возможно-

стям, удобству управления и граничным значениям коммутируемых нагрузок. ЗАО «Электрум АВ» также не осталось в стороне. Специалистами предприятия было разработано устройство, отвечающее современным требованиям управления асинхронным электродвигателем, внешний вид которого приведен на рис. 1.

Блок реверсивного управления тиристорный «БРУТ» — это многофункциональный тиристорный пускатель с микропроцессорным управлением, предназначенный для плавного запуска, торможения и реверсирования трехфазных асинхронных электродвигателей мощностью до 15 кВт. Он применяется в регулирующих и запорных задвижках трубопроводной арматуры, кран-балках, рольгангах, станках и других механизмах, где необходимо реверсивное управление приводом и плавный запуск.

Рассмотрим функциональные возможности блока реверсивного управления. Это, прежде всего, двухстрочный LCD-индикатор, посредством которого потребитель получает полную информацию о режимах работы и состоянии электродвигателя, установленных значениях разгона и торможения и условиях защиты электродвигателя и «БРУТ». Индикатор отображает направление вращения, ток по каждой фазе, температуру радиатора силового модуля и температуру выносного датчика, при необходимости установленного потребителем.

Управление электродвигателем может осуществляться следующим способом: плавный разгон по заданному времени до 99 с; разгон с ограничением пускового тока; запуск с установленного момента; запуск толчком; динамическое торможение постоянным током; реверсное переключение направления вращения. Устройством можно управлять как в ручном режиме, с пульта на лицевой панели, так и в автоматическом — от дискретных сигналов или аналогового датчика. Необходимый алгоритм работы выбирается оператором. При аналоговом режиме имеется возможность управления погружным насосом: по сигналу с аналогового датчика можно производить заполнение емкости до заданного уровня или откачивать жидкость из резервуара. Все значения настроек устанавливаются оператором и сохраняются в энергонезависимой памяти.

«БРУТ» отключит электродвигатель при возникновении следующих аварийных ситуаций:

- превышение максимального тока двигателя;
- превышение межфазного тока более чем на 50%;



Рис. 1. Внешний вид устройства плавного пуска и реверсирования от «Электрум АВ»

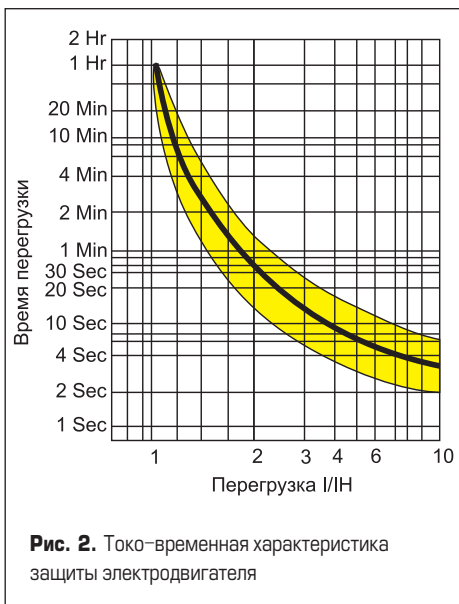


Рис. 2. Токо-временная характеристика защиты электродвигателя

- пропадание одной из фаз;
- превышение температуры радиатора силового модуля (выше +100 °С);
- превышение температуры выносного датчика (+1...+99 °С — необходимое значение устанавливается потребителем).

При отключении электродвигателя вследствие возникновения аварийной ситуации на индикаторе отображается причина аварии, и работа блокируется до перезапуска устройства.

Действующее значение тока, при превышении которого электродвигатель отключится, определяется степенью перегрузки. На рис. 2 изображен график времени работы электродвигателя при превышении максимального тока. Если потребляемый ток по любой из питающих фаз превысит в два раза установленное максимальное значение, аварийное отключение произойдет через 45 с. Превышение в семь раз вызовет аварийное отключение через 4 с. При превышении максимального тока более чем в 10 раз реакция отключения составит не более 10 мс.

Управление блоком, выбор вида управления, режима работы, условий запуска и торможения производится с помощью переключателей, размещенных на передней панели. Расположенные здесь органы управления и индикации имеют следующее назначение:

- LCD-индикатор предназначен для отображения всех режимов и параметров при настройке и работе устройства;
- «→» — кнопка переключения направления вращения электродвигателя по часовой стрелке в ручном режиме, переход к следующему разряду в режиме «УСТАВКА»;
- «←» — кнопка переключения направления вращения электродвигателя против часовой стрелки в ручном режиме;
- «Пуск/Стоп» — кнопка запуска и останова электродвигателя в ручном режиме;
- «Сброс» — кнопка сброса аварийного режима, предназначенная для перезапуска схемы управления после устранения причины аварии;

- «Выбор» — кнопка выбора параметров настройки «БРУТ» в ручном режиме при остановленном электродвигателе, выбор отображаемого параметра при включенном электродвигателе, изменение выбранного параметра в режиме «УСТАВКА»;
- «Уставка» — кнопка входа в режим изменения настроек;
- «Вид управления» — кодом переключателя задаются ручной, аналоговый или дискретный режимы управления;
- «Запуск торможения» — кодом переключателя задаются останов электродвигателя выбегом (снятие напряжения), останов электродвигателя по заданному времени, пуск электродвигателя с ограничением по току, пуск электродвигателя по заданному времени;
- «Режим работы» — кодом переключателя задается номер режима работы (для «Аналогового» и «Дискретного» управления).

Функциональная схема блока, поясняющая его работу, приведена на рис. 3. Электродвигателем управляют мощные тиристоры, установленные на радиаторе и попарно соединенные в пять групп. Микропроцессорная система управления получает информацию об очередности входящих фаз с блока синхронизации, задания с пульта управления и формирует сигналы управления. Информацией, необходимой при формировании сигналов управления, также являются сигналы от аналогового датчика

и дискретных входов. Регулировка мощности основана на изменении угла открытия силовых тиристоров. Микропроцессорная система управления следит за величиной потребляемого тока двигателя, температурой радиатора, наличием всех фаз питающего напряжения и их последовательности, за внешним сигналом температуры.

Для питания аналогового датчика и, при необходимости, для организации дискретного управления служит источник напряжения 24 В с выходным током до 200 мА. Все дискретные входы и выход аварийной сигнализации имеют оптическую развязку. Управление силовыми тиристорами также осуществляется через гальваническую развязку.

Как видно из функциональной схемы, «БРУТ» имеет резервные входы и выходы, это сделано для расширения функциональных возможностей блока по предварительному согласованию с заказчиком. Как показывает практика, при разработке подобных устройств невозможно предусмотреть все функции, которые могут потребоваться разработчику. В этом неоспоримое преимущество отечественного производителя: заказчик за те же деньги получает не просто бренд, а именно такой блок, какой ему нужен. В итоге можно сказать, что простота управления, гибкость настройки, расширенные функциональные возможности и надежность в работе позволяют «БРУТ» производства «Электрум АВ» занять достойное место среди подобных устройств.

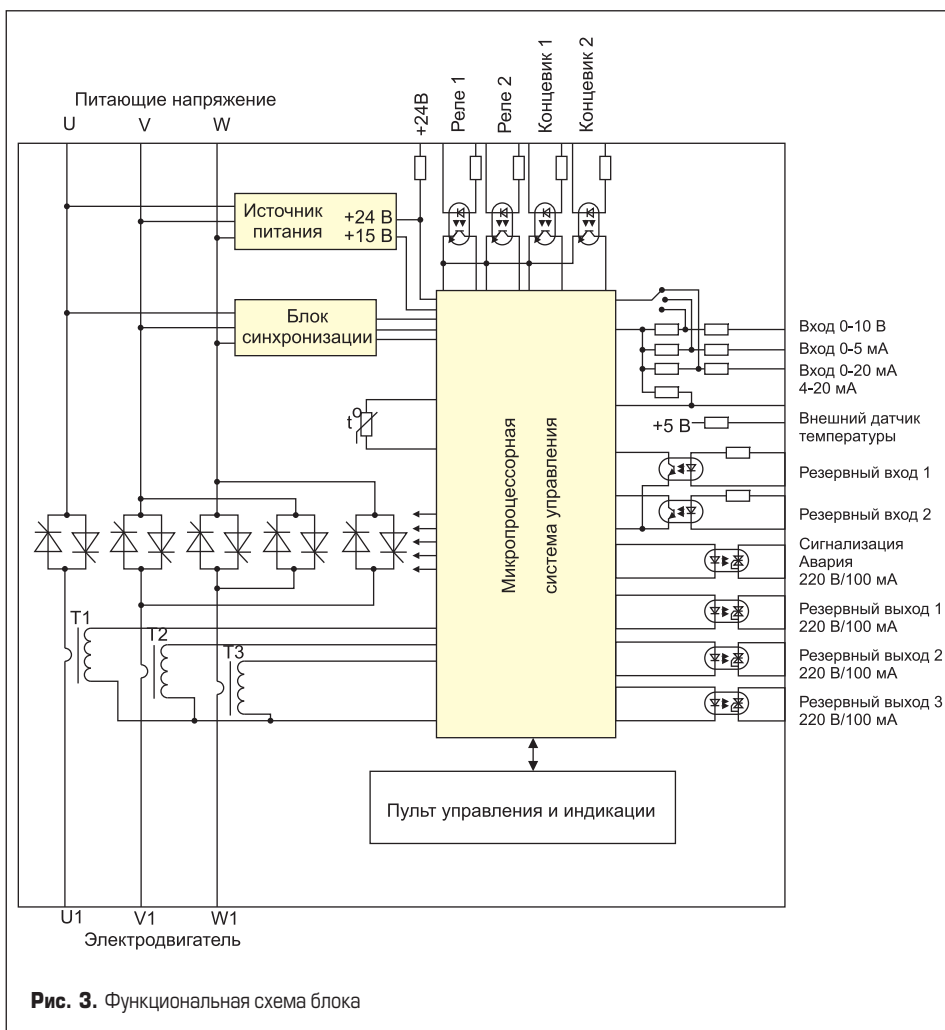


Рис. 3. Функциональная схема блока