

Изобретение относится к электротехнике, в частности, к устройствам для управления электродвигателями,

Известно устройство для управления реверсивным электродвигателем 1, содержащее два контактора "Вперед" и "Назад" с катушкой и замыкающим контактом каждый, кнопку "Стоп", кнопки "Пуск вперед", и "Пуск назад", шунтированные замыкающими контактами соответствующих контакторов. В этом устройстве обеспечивается включение двигателя в двух направлениях и остановка рабочего механизма в любой точке его пути.

Недостатком устройства является невысокая надежность. Это обусловлено тем, что в устройстве для исключения возможности одновременного включения контакторов "Вперед" и "Назад" использовано включение последовательно с катушкой каждого контактора размыкающего вспомогательного контакта контактора противоположного направления. В случае отказа любого из контактов (т.е. при сохранении его исходного замкнутого состояния при включении контактора) имеется возможность одновременно включения двух контакторов, что приводит к междуфазному (междуполюсному) короткому замыканию в силовой цепи, питающей электродвигатель. Кроме того, такое техническое решение предъявляет требование к составу контактора по виду и количеству вспомогательных контактов:

контактор должен иметь не менее одного замыкающего и одного размыкающего вспомогательного контакта: таким образом, имеются ограничения в применении в составе устройства коммутационной аппаратуры, например, контактор, имеющий один вспомогательный замыкающий контакт, в рассматриваемом устройстве применить нельзя.

Известно устройство для управления реверсивным электродвигателем [2], содержащее два контактора "Вперед" и "Назад" с катушкой, тремя силовыми контактами для подключения фаз статорной обмотки и источнику питания и замыкающим контактом каждый, кнопку "Стоп", один вывод которой снабжен зажимом для подключения к одной шине источника питания, другой вывод кнопки "Стоп" подключен к одним выводам кнопок "Пуск вперед" и "Пуск назад", шунтированных замыкающими контактами соответствующих контакторов.

В заявляемом устройстве последовательно с катушкой каждого контактора включен размыкающий вспомогательный контакт контактора противоположного направления. Последнее, подобно рассмотренному ранее, приводит к понижению надежности работы устройства. В этом устройстве также имеются ограничения на применение в составе устройства коммутационной аппаратуры: невозможно без дополнительных мер применить малогабаритный контактор КНЕ, имеющий только один замыкающий вспомогательный контакт. Практически для реализации этого устройства с использованием контактора КНЕ вводят реле-повторители, состояние которых соответствует состоянию контакторов направления. В качестве упомянутых реле применяют реле серии РНЕ, способные коммутировать ток катушек управления контактора КНЕ. Такое решение приводит к дополнительному снижению надежности устройства, увеличению стоимости и ухудшению массо-габаритных показателей.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства для управления реверсивным электродвигателем, путем введения дополнительных элементов и установлением связей имеющихся и вновь введенных элементов что приводит к повышению надежности и за счет этого снимаются ограничения на применение в составе устройства коммутационной аппаратуры, обеспечивается снижение габаритов, массы и стоимости.

Поставленная задача решается тем, что в устройство для управления реверсивным электродвигателем, содержащее два контактора "Вперед" и "Назад" с катушкой, тремя силовыми контактами для подключения фаз статорной обмотки к источнику питания и замыкающим контактом каждый, кнопку "Стоп", один вывод которой снабжен зажимом для подключения к одной шине источника питания, другой вывод кнопки "Стоп" подключен к одним выводам кнопок "Пуск вперед" и "Пуск назад", шунтированных замыкающими контактами соответствующих контакторов, согласно изобретению, введены два резистора и два диода, аноды каждого из которых подключены к другим выводам кнопок "Пуск вперед" и "Пуск назад" соответственно, катод первого диода соединен с одним выводом катушки контактора "Вперед", другой вывод которой соединен с одним выводом первого резистора и с анодом второго диода, катод которого соединен с одним выводом катушки контактора "Назад", другой вывод которой соединен с одним выводом второго резистора и с анодом первого диода, другие выводы первого и второго резисторов объединены и снабжены зажимом для подключения к другой шине источника питания.

Именно за счет того, что в устройство для управления реверсивным электродвигателем введены два резистора и два диода, аноды каждого из которых подключены к другим выводам кнопок "Пуск вперед" и "Пуск назад" соответственно, катод первого диода соединен с одним выводом катушки контактора "Вперед", другой вывод которой соединен с одним выводом первого резистора и с анодом второго диода, катод которого соединен с одним выводом катушки контактора "Назад", другой

вывод которой соединен с одним выводом второго резистора и с анодом первого диода, другие выводы первого и второго резисторов объединены и снабжены зажимом для подключения к другой шине источника питания, достигается повышение надежности. Это обеспечивается тем, что для исключения возможности одновременного включения контакторов нет необходимости включать последовательно с катушкой управления размыкающий вспомогательный контакт контактора противоположного направления; устройство обеспечивает как включение контактора одного направления, так и запрет включения контактора противоположного направления одной командой, включающей контактор соответствующего направления. Уменьшение количества коммутационных аппаратов в цепи катушки управления повышает надежность устройства, кроме того, расширяются возможности применения, в частности, в устройстве могут использоваться контакторы, имеющие только один вспомогательный замыкающий контакт;

Сущность изобретения представлена на чертеже, на котором изображена схема устройства для управления реверсивным электродвигателем переменного тока.

Устройство для управления реверсивным электродвигателем содержит:

контактор "Вперед", в который входят катушка 1 с двумя выводами 2 и 3, три силовых контакта 4 и замыкающий контакт 5;

контактор "Назад", в который входят катушка 6 с двумя выводами 7 и 8, три силовых контакта 9 и замыкающий контакт 10;

кнопку 11 "Стоп" с двумя выводами 12 и 13;

кнопку 14 "Пуск вперед" с двумя выводами 15 и 16;

кнопку 17 "Пуск назад" с двумя выводами 18 и 19;

резистор 20 с двумя выводами 21 и 22;

резистор 23 с двумя выводами 24 и 25;

диоды 26 и 27;

шины 28 и 29 источника питания;

зажимы 30 и 31 для подключения к шинам 28 и 29 источников питания;

автоматический выключатель 32;

электродвигатель 33;

зажимы 34, 35 и 36 для подключения к сети переменного тока;

предохранители 37 и 38 для защиты цепей управления,

В заявляемом устройстве силовые контакты 4 и 9 контакторов "Вперед" и "Назад" включены в цепь питания электродвигателя 33, в эту же цепь включен автоматический выключатель 32, обеспечивающий защиту электродвигателя 33, входные зажимы 34, 35 и 36 цепи питания электродвигателя подключены к сети переменного тока.

Вывод 12 кнопки 11 "Стоп" снабжен зажимом 30 для подключения к шине 28 источника питания через предохранитель 37;

другой вывод 13 упомянутой кнопки подключен к выводу 15 кнопки 14 "Пуск вперед" и выводу 18 кнопки 17 "Пуск назад". Кнопки 14 "Пуск вперед" и 17 "Пуск назад" шунтированы замыкающим контактом 5 контактора "Вперед" и замыкающим контактом 10 контактора "Назад" соответственно. Вывод 16 кнопки 14 "Пуск вперед" соединен с анодом диода 26, а также соединен с выводом 8 катушки 6 контактора "Назад" и выводом 24 резистора 23. Выход 19 кнопки 17 "Пуск назад" соединен с анодом диода 27, а также соединен с выводом 3 катушки 1 контактора "Вперед" и выводом 21 резистора 20. Катод диода 26 соединен с выводом 2 катушки 1 контактора "Вперед", а катод диода 27 соединен с выводом 7 катушки 6 контактора "Назад". Вывод 22 резистора 20 объединен с выводом 25 резистора 23 и снабжен зажимом 31 для подключения к шине 29 источника питания через предохранитель 38.

Работа устройства для управления реверсивным электродвигателем заключается в следующем.

В исходном состоянии автоматический выключатель 32 и контакторы "Вперед" и "Назад" отключены, напряжение на электродвигатель не поступает.

Для запуска электродвигателя в одном из направлений вращения (например, "вперед") предварительно включают автоматический выключатель 32, подготавливая цепь питания электродвигателя к включению. Затем нажимают кнопку 14 "Пуск вперед", и напряжение цепи управления через замкнутый контакт кнопки 11 "Стоп" и замкнувшийся контакт кнопки 14 поступает на цепь, состоящую из диода 26, катушки 1 контактора "Вперед" и резистора 20, а также на резистор 23. Протекание тока по катушке 1 приводит к включению контактора "Вперед", его силовые контакты 4 в цепи питания электродвигателя 33 замыкаются, обеспечивая работу двигателя в выбранном направлении. Одновременно замыкается замыкающий контакт 5 контактора "Вперед", после чего может быть отпущена кнопка управления 14, а контактор "Вперед" останется включенным.

Подача напряжения на резистор 23, соединенный с катушкой 6 контактора "Назад", не приведет к протеканию тока в упомянутой катушке, т.к. этому препятствует диод 27, но наличие потенциала в общей точке катушки 6 и резистора 23 обеспечит также и невозможность включения контактора "Назад" до тех пор, пока

замкнута либо кнопка 14 либо контакт 5. Действительно, если нажать кнопку 17 "Пуск назад", то напряжение цепи управления через замкнувшийся контакт упомянутой кнопки поступает на анод диода 27 и общую точку резистора 20 и катушки 1 контактора "Вперед", т.е. потенциалы точек: анод диода 26 и общая точка катушки 1 и резистора 20, окажутся одинаковыми так же, как и потенциалы точек: анод диода 27 и общая точка катушки 6 и резистора 23. Исходя из этого, контактор "Назад" включиться не может, а ранее включенный контактор "Вперед" отключается. Когда процесс отключения контактора "Вперед" заканчивается, его силовые контакты 4 в цепи питания электродвигателя 33 размыкаются, и электродвигатель отключается от сети. Одновременно размыкается контакт 5, и снимается потенциал, равный потенциалу шины 28 ("+" источника постоянного тока), с общей точки катушки 6 и резистора 23, тем самым создается возможность включения контактора "Назад". Последний включается и обеспечивает реверсирование электродвигателя.

Для отключения электродвигателя необходимо нажать кнопку управления 11 "Стоп", при этом размыкается ее контакт и размыкается цепь питания обеих катушек 1 и 6.

Заявляемое устройство обеспечивает пуск электродвигателя в выбранном направлении, остановку и реверсирование, при этом сохраняется возможность самоблокировки контактора направления и обеспечивается блокировка от одновременного включения контакторов направления.

