

Стр. 39 журнала «Радио» № 6 за 1996 год

[Стр. 36](#)[Стр. 37](#)[Стр. 38](#)[Стр. 39](#)

→

[Стр. 40](#)[Стр. 41](#)[Стр. 42](#)

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ

УСТРОЙСТВО ЗАПУСКА
ТРЕХФАЗНЫХ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

В. ГОЛИК, г. Брянск

Для подключения трехфазных электродвигателей к однофазной сети переменного тока в качестве фазосдвигающих элементов используют, как правило, конденсаторы. Практика показывает, что для двигателей мощностью 2...3 кВт суммарная емкость фазосдвигающих конденсаторов может достигать 200...300 мкФ и больше. Поэтому батарея конденсаторов становится большой по объему, массе и цене. Автор публикуемой статьи предлагает электронное устройство, обеспечивающее работу трехфазного двигателя от однофазной сети без фазосдвигающих конденсаторов.

Подключение предлагаемого устройства к электродвигателю и принцип его работы иллюстрирует рис. 1. Узел U представляет собой двунаправленный электронный ключ K, включение которого происходит в строго определенный момент времени.

Для запуска двигателя M1 в его обмотке Б или В должен протекать ток, сдвинутый по фазе относительно тока в обмотке А. Это создает на валу двигателя вращающий момент. В идеальном случае сдвиг по фазе должен быть 120°, реально же для запуска и устойчивой работы двигателя достаточно иметь фазовый сдвиг 50...70°.

В описываемом устройстве сдвиг фаз токов достигается замыканием в определенные моменты времени ключом К одной из обмоток двигателя, в данном случае — обмотки Б.

На рис. 2 приведены графики напряжений и токов, поясняющие принцип сдвига токов в обмотках двигателя. График а изображает форму токов в обмотках А и В при разомкнутом ключе К. В этом случае фазовый сдвиг токов равен нулю и вращающий момент на валу двигателя не создается.

При замыкании обмотки Б ключом в момент времени $t_{\text{зкл}}$ (график б) фазовые со-

отношения токов в обмотках изменяются. Ток в обмотке В начинает расти быстрее (график в). А так как ток в обмотке В не может измениться скачком, то это приводит к запаздыванию тока I_B относительно I_A на угол φ . Хотя форма тока в обмотке В отличается от синусоидальной, фазовый сдвиг токов создает на валу двигателя вращающий момент.

Момент включения электронного ключа устанавливают резистором R7 «Режим». При минимальном сопротивлении резистора ключ открывается в момент максимального напряжения на обмотке Б электродвигателя (см. рис. 2,б), при максимальном — ключ закрыт.

Перед запуском двигателя движок резистора R7 переводят в крайнее нижнее (по схеме) положение, соответствующее максимальному фазовому сдвигу токов и, следовательно, наибольшему пусковому моменту на валу двигателя. После запуска тем же резистором устанавливают оптимальный режим работы двигателя в зависимости от его мощности и нагрузки.

Как показала практика, устройство запуска эффективно работает с электродвигателями, частота вращения якоря которых не превышает 1500 мин⁻¹ и их обмотки соединены треугольником.

Устройство испытано на работе с двумя двигателями: мощностью 370 Вт (типа АААМ63В4СУ1) 1360 мин⁻¹ и мощностью 2000 Вт 1380 мин⁻¹. В обоих случаях оно обеспечивало более уверенный запуск двигателя в сравнении с конденсаторной системой и мощность на валу двигателя после запуска была примерно одинаковой.

Детали устройства монтируют на печатной плате, которую размещают в корпусе из изоляционного материала. Тринисторы VS1, VS2 и диоды VD1, VD2 устанавливают на плате без теплоотводов. Резисторы — МЛТ, С2-33, конденсатор — К73-17. Транзисторы VT1 и VT2 могут быть любыми из тех же серий.

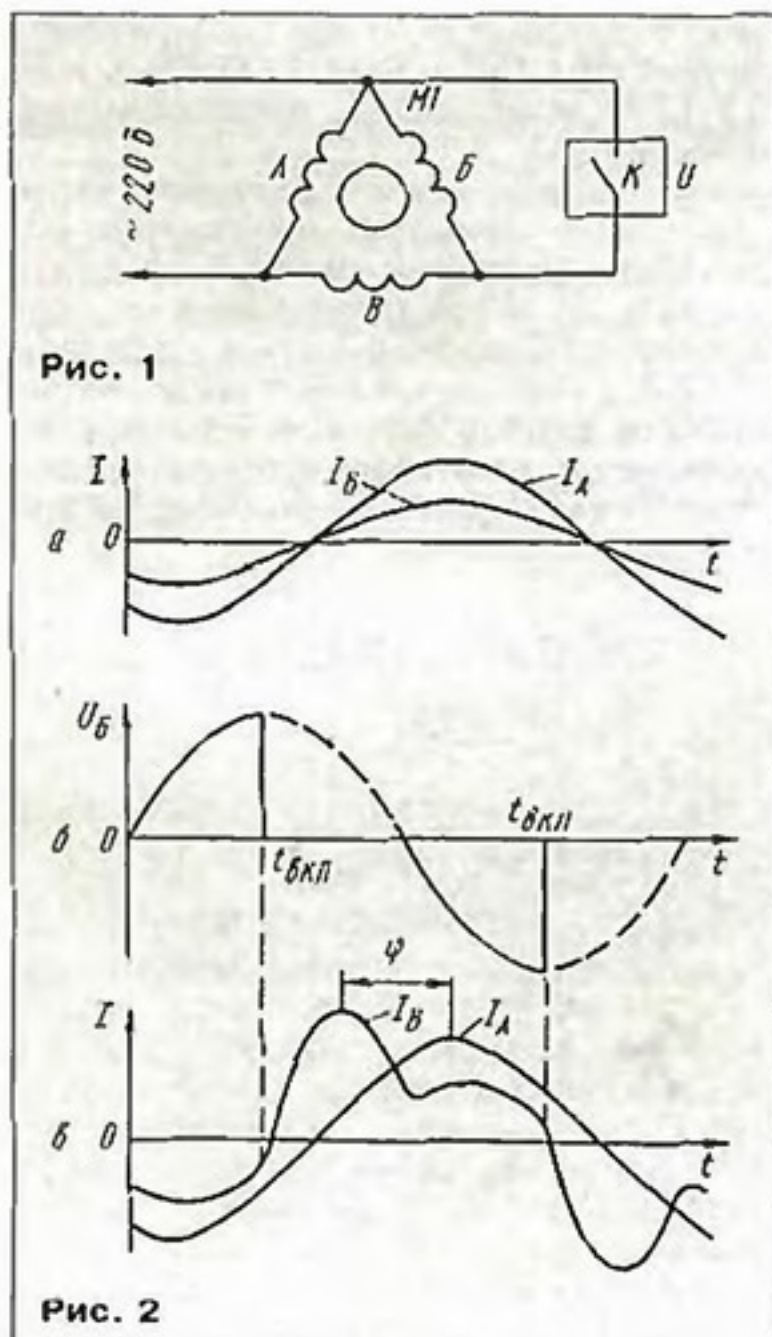


Рис. 1

Рис. 2

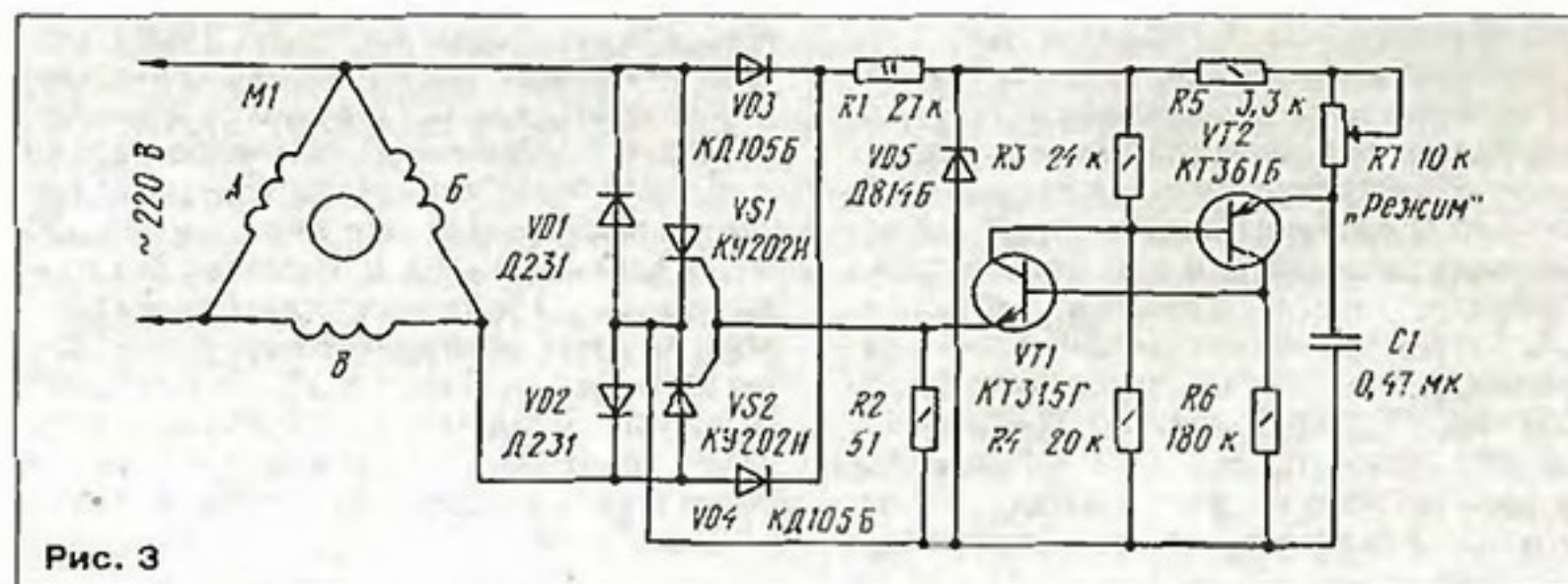


Рис. 3

отношения токов в обмотках изменяются. Ток в обмотке В начинает расти быстрее (график в). А так как ток в обмотке В не может измениться скачком, то это приводит к запаздыванию тока I_B относительно I_A на угол φ . Хотя форма тока в обмотке В отличается от синусоидальной, фазовый сдвиг токов создает на валу двигателя вращающий момент.

Схема устройства запуска приведена на рис. 3. Двунаправленный электронный ключ выполнен на диодах VD1, VD2 и тринисторах VS1, VS2. Диоды VD3 и VD4 образуют двухполупериодный выпрямитель сетевого напряжения, а резистор R1 и стабилитрон VD5 — стабилизатор выпрямленного напряжения. Управление тринис-

Вместо диодов Д231, тринисторов КУ202Н можно использовать аналогичные другие с допустимым прямым током не менее 10 А и обратным напряжением не менее 300 В.

При работе с устройством запуска следует иметь в виду, что все его элементы находятся под напряжением сети 220 В, поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электрические машины автоматических систем. — М.: Высшая школа, 1967.
2. А. Адамченко и др. Однофазные конденсаторные электродвигатели. Сб.: "В помощь радиолюбителю", вып. 49 — М.: ДОСААФ, 1975.