

ловыми цепями вспомогательных транзисторов, база каждого из которых через резистор связана с коллектором соответствующего силового транзистора [4].

Однако известному техническому решению присущи большие динамические потери при переключении силовых транзисторов.

Цель изобретения - повышение КПД за счет уменьшения динамических потерь в переключающих транзисторах.

Поставленная цель достигается тем, что в двухтактном транзисторном преобразователе постоянного напряжения, содержащем силовые транзисторы, переключающие источники постоянного напряжения к выходным выводам, при этом управляющие базо-эмиттерные переходы этих транзисторов, подсоединенные к блоку управления, зашунтированы силовыми цепями вспомогательных транзисторов, база каждого из которых через резистор связана с коллектором соответствующего силового транзистора, в силовую цепь каждого из вспомогательных транзисторов последовательно введены источник запирающего силовые транзисторы сигнала и диод.

Для снижения динамических потерь и несимметрии полуволн выходных напряжений преобразователя в устройстве используется форсированное запирающее напряжение в начальный момент смены полярности напряжений возбуждения, фиксируемый введенным на каждый ключ каскадом формирования. Форсированное запирающее напряжение вызывает быстрый спад тока, который происходит при невысоких напряжениях - из-за задержки его нарастания, обусловленной зарядом коллекторно-эмиттерной емкости насыщенного транзисторного ключа. При этом существенно снижается величина импульсной мощности и время ее воздействия на ключ, что повышает надежность и КПД устройства.

На фиг. 1 представлена схема транзисторного преобразователя постоянного тока. Он содержит блок 1 управления, выходы которого соединены через токоограничительные резисторы 2-5 с цепями управления силовых транзисторов 6-9 усилителя 10 мощности мостового типа. Напряжение питания (E_n) подается на одну диагональ моста усилителя 10 мощности, а к другой диагонали моста подсоединена нагрузка 11. При индуктивном характере на-

грузки используются диоды 12-15, шунтирующие соответственно силовые транзисторы 6-9. Параллельно цепи управления каждого силового транзистора 6-9 включена последовательно цепь, содержащая диоды 16-19, источник 20-23 запирающего напряжения, и вспомогательные транзисторы 24-27, входящая в блокирующий узел 28-31. При этом коллектор каждого транзисторного ключа 6-9 соединен через токоограничивающий резистор 32-35 с базой соответствующего транзистора 24-27.

Транзисторный преобразователь постоянного тока функционирует следующим образом.

Блок управления выдает двухполярные прямоугольные напряжения, поступающие на диагонально расположенные силовые транзисторы 6 и 9 (7 и 8) в фазе и на ключи одной стойки 6 и 7 (8 и 9) в противофазе. Предположим, что транзисторы 6 и 9 открыты и проводят ток, а ключи 7 и 8 закрыты и не проводят ток. При смене полярности напряжений управления ранее открытый транзистор 6(9) стойки 6-7(8-9) по окончании рассасывания неосновных носителей запирается. Так как в течение времени рассасывания этот ключ 6(9) проводит ток, то на другом транзисторном ключе 7(8) стойки 6-7(8-9) присутствует напряжение, примерно равное напряжению питания E_n . Под действием этого напряжения транзистор 25(26) блокирующего узла 22(30) открыт током базы, задаваемым резистором 33(34). В результате к управляющему переходу транзисторного ключа 7(8) будет приложено запирающее напряжение от источника 21(22) через открытый транзистор 25(26). Ключи 6 и 9 могут запираются не одновременно вследствие разброса их параметров. Пусть первым закрыт ключ 6. По мере запираения ранее открытого транзисторного ключа 6 индуктивная нагрузка развивает ЭДС с полярностью (указанной на чертеже в скобках), под действием которой протекает ток через еще открытый ключ 9 и диод 13. При этом на транзисторном ключе 7 напряжение падает до величины прямого напряжения открытого диода 13, и базовый ток транзистора 25 спадает до нуля. Транзистор 25 запирается, и транзисторный ключ 7 проводит ток. В случае, если первым запирается ключ 9, то под действием ЭДС индуктивной нагрузки возникает ток, протекающий

через диод 14 - источник напряжения питания E_n -диод 13. Аналогично первому случаю напряжение на транзисторном ключе 7 снижается до величины прямого напряжения открытого диода 13. Базовый ток через транзистор 25 снижается до нуля, и включается транзисторный ключ 7. Подобным же образом происходит переключение при одновременном запираии ключей.

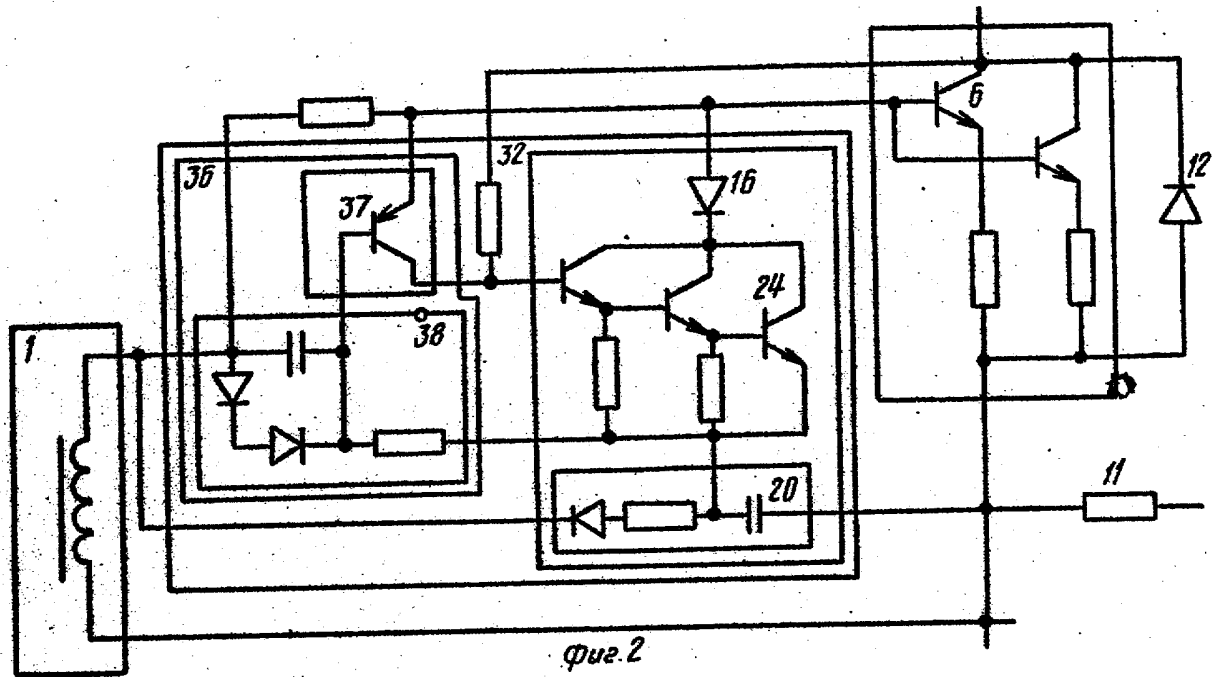
Для получения на индуктивной нагрузке (двигателях) паузы на нуле ключи одной стойки усилителя мощности возбуждаются прямоугольным двухполярным напряжением, сдвинутым по фазе относительно прямоугольного двухполярного напряжения возбуждения, подаваемого на другую стойку. Переключение транзисторных ключей преобразователя в этом случае происходит аналогично уже рассмотренному выше случаю синфазного возбуждения диагонально расположенных ключей и противофазного ключей стойки с учетом запаздывания при запираии одного из диагональных ключей.

На фиг.2 представлен вариант конкретного выполнения узла блокировки и ключей преобразователя с сохранением позиционных обозначений фиг.1. В нем последовательная цепь блокирующего узла 28 дополнена каскадом 36 формирования импульса, воздействующего на транзистор 24 с целью форсированного запираии ключа. Каскад 36 формирования импульса содержит транзистор 37 обратной полярности, коллектор которого соединен с базой транзистора 24, база - с источником 38 опорного напряжения, а эмиттер - с управляющим входом ключа 6. Базо-эмиттерный переход транзистора 37 обратной полярности вместе с источником 38 опорного напряжения выполняет функции порогового элемента, сравнивающего напряжение на токоограничительном резисторе 2 с опорным подключением другим выводом к выходной обмотке трансформаторного блока 1 возбуждения. Транзистор 24 выполнен на составном транзисторе с использованием микросборки. Ключ 6 выполнен в виде параллельного соединения транзисторов с выравнивающими резисторами в эмиттерной цепи. Взаимодействие узла блокировки между собой

и элементами преобразователя происходит следующим образом.

За время закрытого полупериода ключа 6 заряжается конденсатор источника запирающего напряжения 20 от выходной обмотки трансформатора блока 1 управления через диод и резистор. После смены полярности напряжения возбуждения отпирается транзисторный ключ 6, и на токоограничительном резисторе 2 падает часть этого напряжения, которая превышает величину опорного напряжения источника 38. Это приводит к запираию транзистора 37, а транзистор 24 остается открытым током, протекающим через резистор 35, на время рассасывания неосновных носителей в базе другого транзисторного ключа 7 стойки 6-7 (фиг.1) и затем закрывается. Снижение отпирающего напряжения управления при очередной смене полярности вызывает отпирание транзистора 37 и транзистора 24. Конденсатор источника 20 запирающего напряжения через транзистор 24 и диод 16 разряжается на открытый базо-эмиттерный переход транзистора 6. При этом происходит форсированное рассасывание неосновных носителей в базе транзистора ключа 6, а затем крутой спад тока. Этому способствует большая амплитуда запирающего тока, значительно превышающая ток отпирания ключа 6 и отсутствие индуктивных элементов в контуре разряда конденсатора. После запираии транзисторного ключа 6 диод 16 отсекает разряд конденсатора. Во время полупериода открытого состояния ключа 6 разряд конденсатора источника запирающего напряжения 20 предотвращается закрытым состоянием транзистора 24.

Таким образом, в период медленно изменяющихся процессов преобразователя узел 28 блокировки влияния на работу устройства не оказывает. Необходимый фронт спада тока может быть обеспечен выбором величины емкости конденсатора источника 20 запирающего напряжения и включением дополнительного резистора. Таким образом, форсированное запираие в сочетании с автоматической задержкой переключения транзисторов позволит повысить КПД устройства.



Составитель Т. Ершова

Редактор В. Пилипенко Техред В. Далекорей Корректор О. Билак

Заказ 5417/58

Тираж 687

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4