Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1001447

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 02.07.79 (21) 2787133/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 28.02.83. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 28.02.83

(51) М. Кл.[3] H 03 K 3/53

(53) УДК 621.373 (088.8)

(72) Авторы изобретения В.Н.Бродовский, А.А.Замбржицкий, Е.С.Иванов и В.Я.Туровский

(71) Заявитель

Всесоюзная патентно-техническая библиотека

(54) ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ

1

Изобретение относится к полупроводниковой преобразовательной технике и может быть использовано в трансформаторных генераторах прямоугольных колебаний с внешним управлением.

Известны генераторы прямоугольных колебаний с внешним управлением, содержащее полупроводниковые, например транзисторные ключи, трансформатор и блок управления с задающим генератором [1].

Недостатком таких генераторов является одностороннее насыщение сердечника трансформатора, приводящее к возникновению пиков тока намагничивания через один из транзисторных ключей, что уменьшает КПД и надежность.

Наиболее близким к предлагаемому является генератор прямоугольных колебаний, содержащий транзисторы, трансформатор с магнитопроводом с первичной и выходной обмотками и блок управления с задающим генератором, выходы которого подключены к базам транзисторов [2].

2

Недостатком известного генератора является невысокая надежность.

Цель изобретения - повышение надежности генератора за счет исключения пиков тока через силовые транзисторы, превышающих ток нагрузки.

Указанная цель достигается тем, что в генератор прямоугольных колебаний, содержащий транзисторы, трансформатор с магнитопроводом с первичной и выходной обмотками и блок управления, выходы которого подключены к базам транзисторов, коллекторы которых соединены с первичной обмоткой, введены источник тока и два выпрямителя, а магнитопровод трансформатора выполнен из двух сердечников, на каждом из которых расположены по две дополнительных обмотки, при этом первые дополнительные обмотки соединены встречно-последовательно и подключены к источнику тока, а каждая из вто-

рых дополнительных обмоток через соответствующий выпрямитель подключена к блоку управления.

На чертеже приведена схема предлагаемого генератора.

Схема содержит транзисторы 1 и 2, блок 3 управления, первичную обмотку 4 со средней точкой, магнитопроводы 5-7, первые дополнительные обмотки 8 и 9, вторые дополнительные обмотки 10 и 11, выпрямители 12 и 13, источник 14 тока, трансформатор 15, датчик 16 положения рабочей точки, источник 17 питания с напряжением $U_п$, выходная обмотка 18, нагрузка 19.

Базы транзисторов 1 и 2 подключены к выходам блока 3 управления. Коллекторы транзисторов подключены к первичной обмотке 4 со средней точкой 5. Источник 14 тока подключен к последовательно соединенным первым дополнительным обмоткам 8 и 9. Вторые дополнительные обмотки 10 и 11 через выпрямители 12 и 13 подключены к входам блока 3 управления.

Генератор работает следующим образом.

В блоке 3 управления формируются синхронизирующие импульсы равной длительности, поочередно открывающие транзисторы 1 и 2, которые подключают источник 17 питания поочередно к каждой из полуобмоток первичной обмотки 4 трансформатора 15. Ток источника 14 тока, пропущенный через первые дополнительные обмотки 8 и 9 датчика 16 положения рабочей точки, смещает петли намагничивания магнитопроводов 6 и 7 трансформатора 15 в разные стороны на величину ширины петли гистерезиса материала сердечников магнитопроводов 6 и 7.

Средние значения выпрямленных выпрямителями 12 и 13 напряжений вторых дополнительных обмоток 10 и 11 определяются выражениями

$$U_{12} = \frac{1}{2} \cdot U_п \cdot \frac{W_{ос}}{W_п} \cdot \frac{B_{рт} + \Delta B}{B_{рм}}, \quad [1]$$

$$U_{13} = \frac{1}{2} U_п \frac{W_{ос}}{W_п} \frac{B_{рт} - \Delta B}{B_{рт}}, \quad [2]$$

где $U_п$ - напряжение питания генератора;

$B_{рт}$ - максимальная рабочая индукция трансформатор 15;

ΔB - уход рабочей точки от симметричного положения;

$W_{ос}$ - число витков обмоток 10 и 11 обратной связи;

$W_п$ - число витков первичной обмотки 4.

В блоке 3 управления определяется разность напряжений U_{12} и U_{13}, которая является сигналом обратной связи $U_{ос}$, с помощью которого регулируется относительная длительность синхронизирующих импульсов

$$K_t = \frac{t_1 - t_2}{t_1 + t_2}, \quad [3]$$

где t_1 и t_2 - длительность синхронизирующих импульсов, открывающих соответственно транзисторы 1 и 2,

Напряжение $U_{ос}$ определяется выражением

$$U_{ос} = -U_п \frac{W_{ос}}{W_п B_{рт}}. \quad [4]$$

Величина k_t регулируется в соответствии с выражением

$$K_t = K U_{ос}, \quad [5]$$

где k - коэффициент пропорциональности.

Уход рабочей точки от симметричного положения ΔB в зависимости от k_t определяется выражением

$$\Delta B = \frac{1}{W_п S} \int_0^t \left(U_п K_t + \frac{\Delta U}{2} \right) dt, \quad [6]$$

где S - площадь сечения магнитопроводов 6 и 7 трансформатора 15, ΔU - разница между падениями напряжений на открытых транзисторах 1 и 2. При появлении несимметрии в перемагничивании трансформатора 15, т.е. при ΔB появляется сигнал обратной связи $U_{ос}$ который изменяет величину k_t. Изменение k_t, в свою очередь, приводит к уменьшению несимметрии ΔB. Таким образом, в предлагаемом устройстве реализован контур обратной связи по поддержанию симметричного перемагничивания трансформатора 15.

Напряжения вторых дополнительных обмоток 10 и 11 не зависят от тока нагрузки 19 генератора. Они зависят только от положения рабочей точки, что позволяет эффективно обнаруживать и устранять несимметрию и таким образом повысить надежность работы генератора. При этом даже при $\Delta B \neq 0$ ток через транзисторы 1 и 2 будет практически равен току нагрузки 19. Это объясняется тем, что из-за первоначального смещения сердечников в

моменты коммутации транзисторов 1 и 2 не происходит насыщения магнитопроводов 6 и 7 трансформатора 15.

Применение предлагаемого устройства позволяет повысить надежность генератора за счет исключения пиков тока через транзисторы, превышающих ток нагрузки.

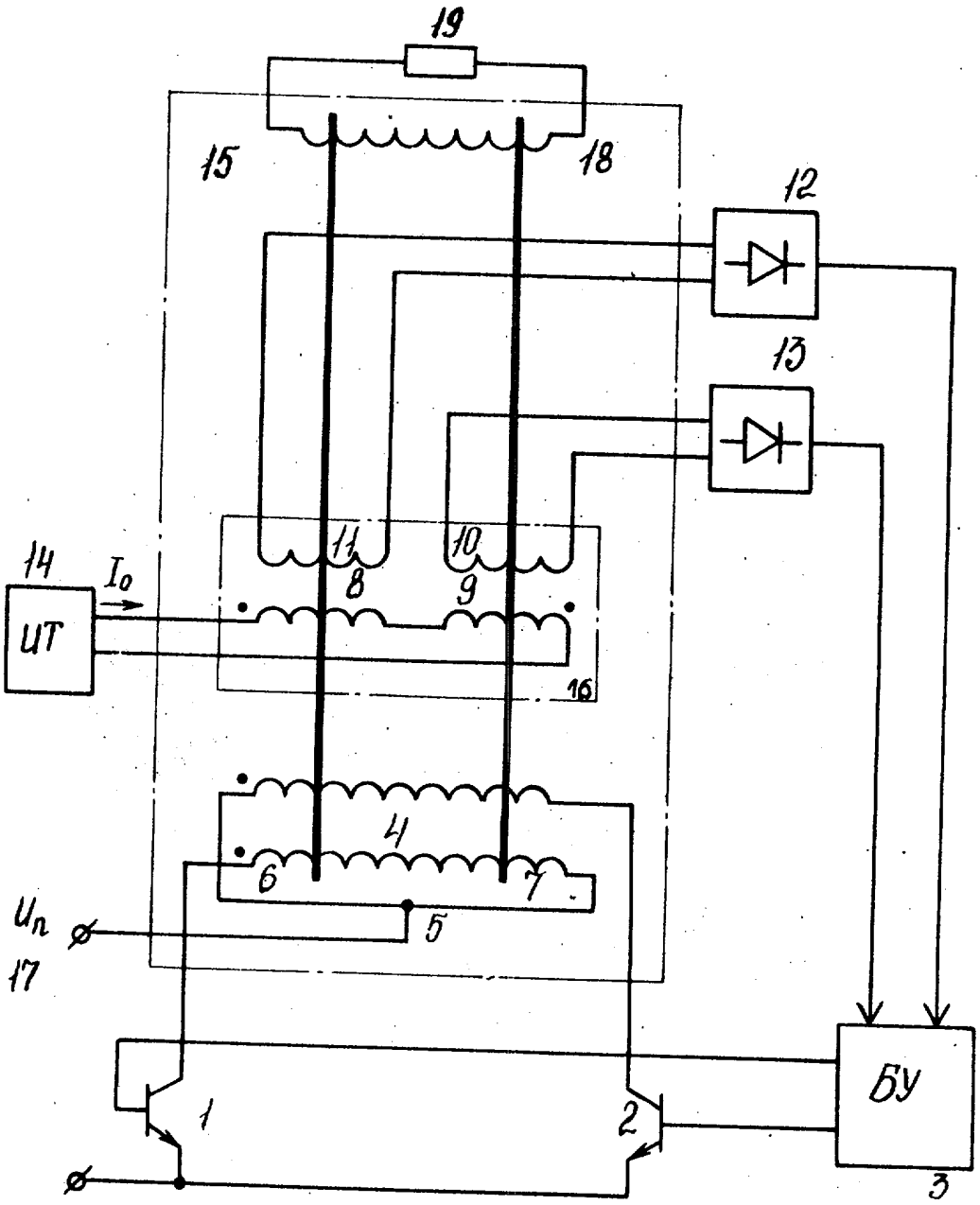
Формула изобретения

Генератор прямоугольных колебаний, содержащий транзисторы, трансформатор с магнитопроводом с первичной и выходной обмотками и блок управления, выходы которого подключены к базам транзисторов, коллекторы которых соединены с первичной обмоткой, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности, в него дополнительно введены источник тока и два выпрямителя, а магнитопровод трансформатора выполнен из двух сердечников, на каждом из которых расположено по две дополнительных обмотки, при этом первые дополнительные обмотки соединены встречно-последовательно и подключены к источнику тока, а каждая из вторых дополнительных обмоток через соответствующий выпрямитель подключена к блоку управления.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Андреев В.В. Несимметричный режим трансформатора в усилителе мощности статического преобразователя. Сб. ЭТ в А, 1971, вып. 2, с. 124-131.

2. Мелешин В.И., Опадчий Ю.Ф., Симметрирование транзисторных преобразователей напряжения с внешним управлением. Сб ЭТ в А. 1974, вып. 6, с. 50-55.



Составитель В.Седов
Редактор Н.Ковалева Техред К.Мыцьо Корректор А.Гриценко

Заказ 1443/73 Тираж 934 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