СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1665472 A1

(51)5 H 02 M 1/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

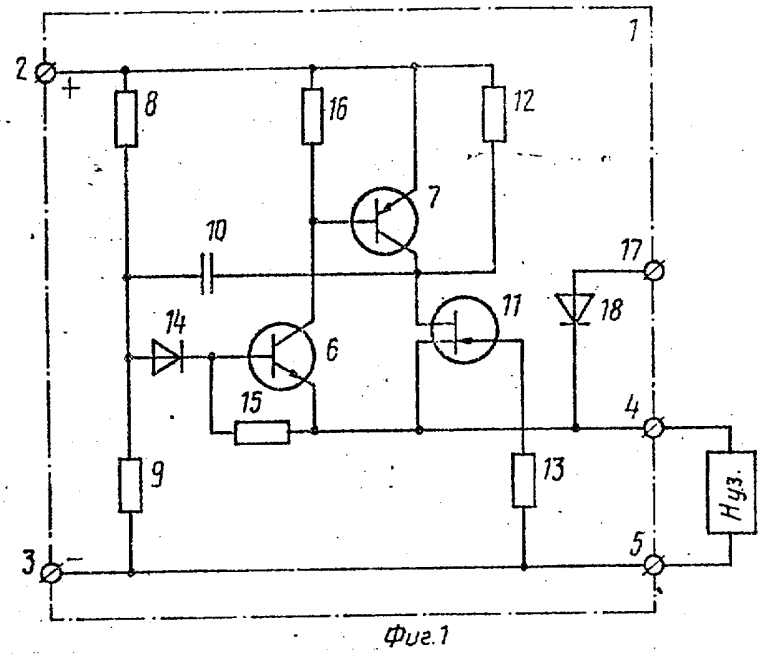
(21) 4442925/07
(22) 10.07.88
(46) 23.07.91.Бюл.№ 27
(72) Ф.М.Гарцман и Н.О.Нечаев
(53) 621.316.727(088.8)
(56) Патент США № 3733540, кл. H 02 M 7/57, 1972.

Авторское свидетельство СССР № 1046751, кл. G 05 F 1/58, 1983.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПУСКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

2

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для запуска в преобразователях понижающего типа. Цель – повышение надежности в работе устройства и запускаемого преобразователя. Достигается это путем введения униполярного транзистора 11, в результате чего увеличиваются напряжение между обкладками конденсатора 10, а также длительность выходного импульса и длительность пауз между импульсами в аварийном режиме работы преобразователя. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

(19) SU (11) 1665472 A1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к функциональным элементам технических средств вторичного электропитания радиоэлектронной аппаратуры, и может быть использовано в однотактных, понижающего типа, или двухтактных преобразователях, либо стабилизаторах постоянного напряжения с импульсным или непрерывным регулированием.

Целью изобретения является повышение надежности устройства, увеличение мощности выходных импульсов и расширение функциональных возможностей.

На фиг.1 представлена принципиальная схема устройства; на фиг.2 – схема использования устройства в составе однотактного стабилизирующего преобразователя понижающего типа без гальванического разделения входной цепи от выходной для пояснения процесса его запуска.

Устройство 1 для запуска (УЗ) стабилизирующего преобразователя содержит первый 2 и второй 3 выводы питания, первый 4 и второй 5 выходные выводы, к которым подключена нагрузка блока запуска, биполярные транзисторы 6 и 7 противоположного типа проводимости, эмиттер первого из которых соединен с выходным выводом 4, его коллектор – с базой транзистора 7, эмиттер которого подсоединен к выводу 2 питания, резистивный делитель, резисторы 8 и 9 которого включены между выводами 2 и 3 питания, конденсатор 10 обратной связи, обкладки которого присоединены соответственно к коллектору транзистора 7 и объединенным выводам резисторов 8 и 9, униполярный транзистор 11 с управляющим р-п-переходом, сток которого подключен к коллектору транзистора 7 и через резистор 12 – выводу 2 питания, исток – к объединенным выходному выводу 4 и эмиттеру транзистора 6, а затвор через резистор 13 – объединенным вторым выводам 3 питания и выходному 5, диод 14, включенный между объединенными выводами резисторов 8 и 9 и базой транзистора 6 последовательно и согласно с его переходом база-эмиттер. Кроме того, параллельно переходу база-эмиттер транзисторов 6 и 7 включены резисторы 15 и 16 соответственно, а между вспомогательным выводом 17 и выходным выводом 4 включен диод 18 в направлении, обратном по отношению к полярности выходных импульсов устройства запуска 1.

Представленный на фиг.2 запускаемый устройством запуска 1 стабилизирующий преобразователь понижающего типа 19 состоит из образующих схему регулирования по отклонению регулирующего элемента 20, выходного фильтра 21, делителя 22 обратной связи и блока 23 управления, причем последний содержит усилительно-преобразовательный каскад 24, подсоединенный соответствующими входами к делителю 22 и источнику опорного напряжения, и выходной каскад 25, обеспечивающий энергетическое согласование выхода усилительно-преобразовательного каскада 24 с входом регулирующего элемента 20 и содержащий элементы и цепи защиты преобразователя от перегрузки по току и короткого замыкания на выходе посредством отсечки выходного тока и сброса до нуля выходного напряжения. Кроме того, стабилизирующий преобразователь 19 снабжен двумя входными 26 и 27 и двумя выходными 28 и 29 выводами. Входные выводы 26 и 27 объединены с выводами 2 и 3 питания устройства запуска 1, а к выходным вывода 28 и 29 подключена силовая нагрузка, причем первый из них соединен с вспомогательным выводом 17 блока 1, выходной вывод 4 которого соединен с шиной питания блока 23, в частности его усилительно-преобразовательному каскаду 24. К объединенным общей шиной входному 27 и выходному 29 выводам преобразователя 19 подключены объединенны выводы 3 и 5 устройства 1.

Устройство работает следующим образом.

В процессе работы устройство 1 находится в одном из двух состояний, в первом из которых его биполярные транзисторы 6 и 7 и диод 14 заперты, униполярный транзистор 11 открыт, выходное напряжение равно нулю, если на вспомогательный вывод 17 не подается напряжение, а во втором – транзисторы 6 и 7 и диод 14 открыты, причем первый из них работает в режиме эмиттерного повторителя, униполярный транзистор 11 заперт, выходное напряжение изменяется от величины напряжения питания до величины порогового напряжения транзистора 11 (справочный параметр). При этом в начальный момент каждого из двух указанных состояний направление тока заряда конденсатора 10 обратной связи изменяется на противоположное, а диод 18 при нулевом напряжении на вспомогательном выводе 17 всегда заперт. Первое состояние имеет место в двух случаях – на начальном интервале задержки переднего фронта первого импульса от момента подачи напряжения на выводы питания 2 и 3 до момента заряда конденсатора 10 через высокоомное сопротивление резистора 8 и существенно более низкоомные сопротивления цепи сток-исток открытого транзистора 11 и нагрузки УЗ 1 до напряжения

1,4В и, как следствие, отпирания диода 14 и одновременного лавинообразного отпирания транзисторов 6 и 7, формирующего передний фронт первого выходного импульса и на интервале паузы между периодически чередующимися импульсами. В момент, когда напряжение на конденсаторе 10 достигает 1,4В, отпирается диод 14, лавинообразно отпираются транзисторы 6 и 7, скачкообразно возрастает напряжение на выходных выводах 4 и 5 до величины напряжения питания и запирается униполярный транзистор 11, так как напряжение между его затвором и истоком превышает пороговое значение, а ток через конденсатор 10 меняет свое направление на противоположное, т.е. устройство 1 переходит во второе из двух указанных выше состояний. Перезаряд конденсатора 10 проходит через цепь коллектора эмиттер насыщенного транзистора 7 и параллельно соединенные резистор 9 и входную цепь эмиттерного повторителя на транзисторе. Как только величина выходного напряжения устройства станет равной пороговому значению, транзистор 11 отпирается, а напряжение на конденсаторе 10 оказывается приложенным к переходу база-эмиттер транзистора 6 и соединенному с ним последовательно диоду 14 в запирающем направлении, выключая тем самым, транзисторы 6 и 7. Выходное напряжение устройства скачкообразно спадает до нуля, формируя задний фронт импульса, длительность которого определяет интервал второго рабочего состояния устройства 1. Выключение в УЗ1 транзисторов 6 и 7 благодаря введению униполярного транзистора 11 и срыв, тем самым, возбуждения периодических импульсов возможным двумя путями – во-первых, подачей на вспомогательный вход 17 напряжения, равного (или больше) напряжению на выходе резистивного делителя, а во-вторых – подачей запирающего напряжения между затвором транзистора 11 и общей точкой УЗ1. Возобновление режима генерации УЗ1 во втором случае обеспечивается уменьшением напряжения на затворе транзистора 11 ниже порогового значения или до нуля, т.е. работой УЗ можно управлять программно стандартными уровнями ГСП. Это расширяет функциональные возможности устройства.

Благодаря введению униполярного транзистора 11 амплитуда напряжения на конденсаторе 10 увеличивается, соответственно может быть уменьшена емкость конденсатора 10 для получения одной и той же длительности импульса; а это значит, что при запуске преобразователя нет необходимости использовать энергоемкие конденсаторы, достаточно малогабаритных конденсаторов. На интервале длительности импульса транзистор 11 заперт и весь коллекторный ток открытого транзистора 7 поступает через конденсатор 10 в базу транзистора 6 в отличие от прототипа, в котором указанный ток коллектора разветвляется между конденсатором обратной связи и низкоомным резистором, включенным между коллектором одного и эмиттером другого биполярного транзистора, т.е. введение полевого транзистора 11 увеличивает мощность импульса на выходе УЗ 1. Благодаря включению диода 14 между средней точкой резистивного делителя 8,9 и базой транзистора 6 последовательно и согласно с его переходом база-эмиттер исключается выход из строя транзистора под действием запирающего напряжения, так как все это напряжение оказывается приложенным к запертому диоду 14, т.е. повышается надежность устройства включением параллельно переходам база-эмиттер транзисторов 6 и 7, резисторов 15 и 16 соответственно, благодаря чему исключается режим "оборванной" базы для транзистора 7 и выход его из строя.

Устройство в составе представленного на фиг.2 однотактного стабилизирующего преобразователя пониженного типа 19 при его запуске работает следующим образом. В начальный момент времени напряжение входного питания поступает на входные выводы 26 и 27 запускаемого преобразователя 19 и объединенные с ними выводы питания 2 и 3 соответственно. Вследствие того, что устройство УЗ 1 некоторое время находится в первом из двух рассматриваемых рабочих состояний, равно нулю напряжение питания каскада 24 блока 23 управления преобразователя 19, его регулирующий элемент 20 выключен, а выходное напряжение преобразователя 19 также равно нулю. В момент перехода устройства 1 во второе рабочее состояние на его выходе скачкообразно формируется выходное напряжение, являющееся напряжением питания каскада 24 и равное напряжению питания преобразователя 19. Ввиду отсутствия напряжения на вспомогательном выводе 17 диод 18 заперт, и тем самым низкоомная цепь нагрузки, зашунтированной выходным конденсатором (на схеме фиг.2 не показан) фильтра 21, отключена от выходных выводов 4 и 5. В зависимости от принципа действия запускаемого стабилизирующего преобразователя 19 (импульсное или непрерывное регулирование) на выходе каскада 24 формируется сигнал в виде импульсного или постоянного напря-

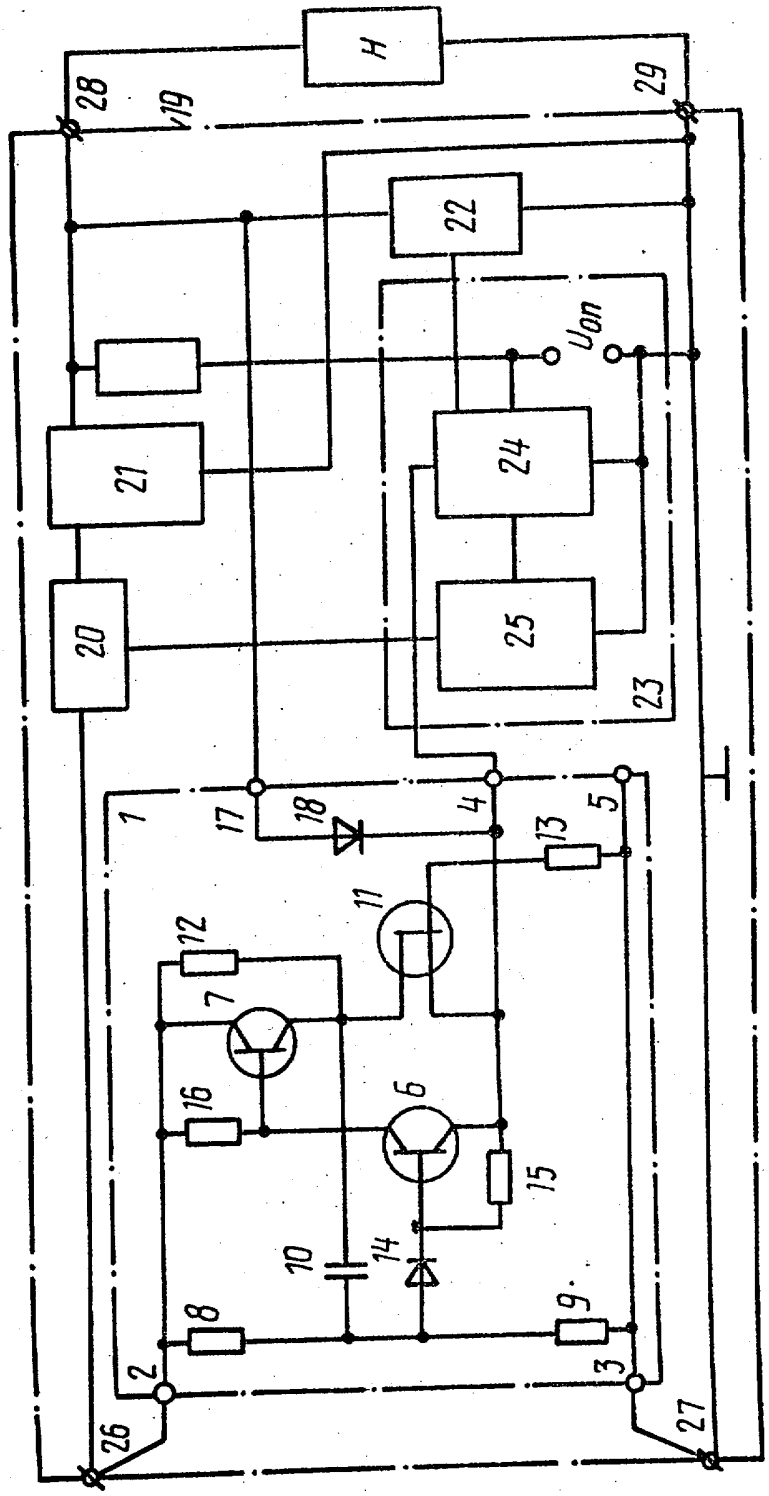
жения, отпирающий через выходной каскад 25 регулирующий элемент 20. На выходе фильтра 21, подключенного через выходные выводы 28 и 29 к нагрузке Н нарастает напряжение, а напряжение питания каскада 24 при этом, по мере заряда конденсатора 10 устройства 1, уменьшается. Как только напряжение на резисторе 9 устройства 1 уменьшится до уровня выходного напряжения запускаемого преобразователя 19, определяемого величиной опорного напряжения и параметрами делителя обратной связи 22, отпирается диод 18 и через него питание каскада блока 23 осуществляется выходным стабилизированным напряжением преобразователя 19. Одновременно выходным напряжением преобразователя 19 выключаются транзисторы 6 и 7, который снова переходит в первое рабочее состояние с той разницей, что напряжение на его выходных выводах 4 и 5 равно практически выходному напряжению преобразователя 19, а униполярный транзистор 11 остается запертым, благодаря чему между обкладками конденсатора 10 УЗ 1 фиксируется напряжение. Это напряжение , накопленное на конденсаторе 10 к моменту окончания запуска преобразователя, поддерживается сколь угодно долго в процессе его эксплуатации, благодаря подключению указанного конденсатора к выводу питания 2 через введенный резистор 12. Последнее из рассмотренных состояний устройства запуска 1 имеет место в процессе нормальной работы запускаемого преобразователя 19. В случае отклонения режима работы преобразователя от нормального, например вследствие перегрузки по току или короткого замыкания на выходе, элементы в цепи защиты в каскаде 25, обеспечивают отсечку выходного тока и сброс до нуля выходного напряжения посредством выключения элемента 20. После сброса до нуля выходного напряжения преобразователя 19 становится равным нулю напряжение на выходных 4 и 5 и вспомогательном 17 выводах устройства 1, его диод 18 запирается и начинается перезаряд конденсатора 10, формирующий паузу, после которой вновь формируется импульс, по меньшей длительности, так как в базу открытого транзистора 6 через конденсатор 10 втекает больший ток, уменьшающий время спада выходного напряжения УЗ 1, если действие перегрузки не прекратилось. Этот циклический процесс работы устройства 1 и преобразователя 19 продолжается в течение времени наличия аварийной ситуации (перегрузка по току или короткое замыкание) на выходе последнего. Как только аварийная ситуация устранена, первый же выходной импульс устройства 1, обеспечит запуск преобразователя 19 и установление на его выходе требуемой величины напряжения.

Формула изобретения

1. Устройство для запуска преобразователя, содержащее первый резистор и резистивный делитель напряжения, первый вывод которого соединен с общей точкой устройства и нулевым выводом источника питания, а второй – с потенциальным выводом источника питания и эмиттером одного из двух биполярных транзисторов противоположного типа проводимости, коллектор которого через конденсатор соединен с выходом резисторного делителя напряжения, а база соединена с коллектором другого биполярного транзистора, эмиттер которого подключен к выходному выводу и соединен с первым выводом первого диода, включенного в обратном направлении по отношению к полярности выходных импульсов, второй вывод которого соединен с вспомогательным выходным выводом, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности устройства, увеличения мощности выходных импульсов и расширения функциональных возможностей, введены второй и третий резисторы, полевой транзистор и второй диод, включенный между выходом резистивного делителя напряжения и первым выводом первого резистора, соединенным с базой другого биполярного транзистора, эмиттер которого соединен с вторым выводом первого резистора и истоком полевого транзистора, сток которого соединен с коллектором одного биполярного транзистора, эмиттер которого соединен с первым выводом второго резистора, второй вывод которого соединен со стоком полевого транзистора, затвор которого через третий резистор соединен с общей точкой устройства, причем второй диод включен в прямом направлении по отношению к полярности сигнала, отпирающего другой биполярный транзистор.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что параллельно переходу база-эмиттер одного биполярного транзистора включен дополнительный резистор.

3. Устройство по пп.1 и 2, отличающееся тем, что полевой транзистор выполнен с управляющим р-п-переходом.



Фиг.2

Составитель А.Киселев
Редактор С.Патрушева Техред М.Моргентал Корректор М.Максимишинец

Заказ 2397 Тираж 386 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035. Москва. Ж-35. Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101