



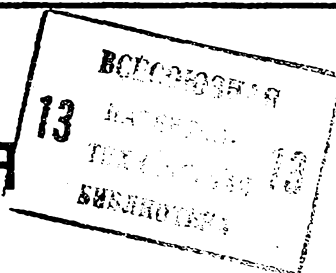
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1140073 A

4(51) G 01 V 1/157

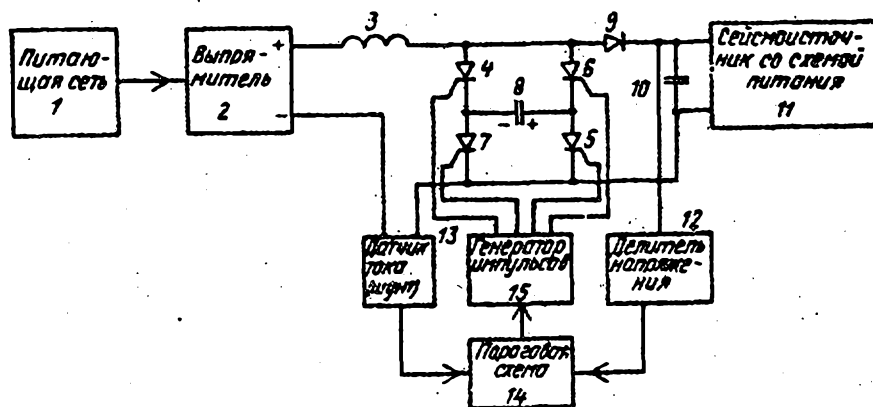
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3646295/24-25
(22) 30.09.83
(46) 15.02.85. Бюл. № 6
(72) С.В.Бердников и И.М.Чуркин
(71) Тольяттинский политехнический институт
(53) 550.83(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 275436, кл. G 01 V 1/157, 1968.
2. Авторское свидетельство СССР № 640222, кл. G 01 V 1/157, 1977 (прототип).
(54) (57) ЗАРЯДНЫЙ БЛОК ИСТОЧНИКА СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ, содержащий выпрямитель, звено повышения напряжения, полупроводниковый ключ, накопительный конденсатор, подключенный к сейсмоисточнику, схему управления, состоящую из делителя напряжения, датчика тока, пороговой схемы, генератора импульсов, при этом выход полупроводникового ключа соединен с входом делителя напряжения, выход которого соединен с первым

входом пороговой схемы, второй вход которой соединен с выходом датчика тока, а выход - с входом генератора импульсов, первый вход датчика тока соединен с выходом выпрямителя, отличающееся тем, что, с целью повышения частоты работы источника сейсмических колебаний путем снижения времени заряда накопительного конденсатора, звено повышения напряжения выполнено в виде тиристорного моста, подключенного одной диагональю через полупроводниковый ключ параллельно накопительному конденсатору, к одному из полюсов которого подключен второй вход датчика тока, в другую диагональ тиристорного моста включен коммутирующий конденсатор, при этом звено повышения напряжения подключено к выпрямителю через дроссель, а выходы генератора импульсов соединены с управляющими электродами тириستоров.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1140073 A

Изобретение относится к сейсмо-разведке, в частности к системам питания импульсно-кодовых источников сейсмических колебаний с приводом от электромеханического преобразователя энергии.

Известен зарядный блок импульсного возбудителя упругих волн, содержащий повышающий трансформатор, высоковольтный выпрямитель и токоограничивающее устройство. Скорость заряда накопительного конденсатора определяется в основном токоограничивающим элементом и может быть получена достаточной для обеспечения максимальной частоты работы сейсмоисточника [1].

Однако данный блок заряжает накопительный конденсатор до напряжения, пропорционального напряжению питающей сети, и не может обеспечить стабильности параметров сейсмического сигнала при работе с импульсно-кодовым сейсмоисточником.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является зарядный блок источника сейсмических колебаний, содержащий выпрямитель, звено повышения напряжения, полупроводниковый ключ, накопительный конденсатор, подключенный к сейсмоисточнику, схему управления, состоящую из делителя напряжения, датчика тока, пороговой схемы, генератора импульсов, при этом выход полупроводникового ключа соединен с входом делителя напряжения, выход которого соединен с первым входом пороговой схемы, второй вход которой соединен с выходом датчика тока, а выход - с входом генератора импульсов, первый вход датчика тока соединен с выходом выпрямителя. Напряжение заряженного накопительного конденсатора определяется порогово-ключевой схемой и при нестабильном напряжении питающей сети остается практически неизменным. Заряд накопительного конденсатора осуществляется импульсами зарядного тока, формируемыми ключевой системой. Точность стабилизации напряжения накопительного конденсатора определяется энергией единичного зарядного импульса. Для достижения высокой точности стабилизации энергия, запасаемая в накопительном конденсаторе, должна

передаваться достаточно малыми порциями. Таким образом, весь процесс заряда должен состоять из большого числа зарядных импульсов. Скорость заряда определяется частотой формирования зарядных импульсов [2].

В таком устройстве частота зарядных импульсов соизмерима с частотой питающей сети. Поэтому для достижения высокой точности стабилизации заряд должен длиться в течение большого числа периодов напряжения питающей сети. Как правило, питание сейсмоисточников осуществляется от сети промышленной частоты. Современные импульсно-кодовые сейсмоисточники способны работать с частотой до 40-50 Гц, т. е. время заряда должно быть соизмеримо с периодом напряжения питающей сети. Рассмотренный зарядный блок в силу перечисленных причин не может обеспечить высокую скорость заряда, а следовательно, и требуемую частоту работы сейсмоисточника.

Цель изобретения - повышение частоты работы источника сейсмических колебаний путем снижения времени заряда накопительного конденсатора.

Поставленная цель достигается тем, что в зарядном блоке источника сейсмических колебаний, содержащем выпрямитель, звено повышения напряжения, полупроводниковый ключ, накопительный конденсатор, подключенный к сейсмоисточнику, схему управления, состоящую из делителя напряжения, датчика тока, пороговой схемы, генератора импульсов, при этом выход полупроводникового ключа соединен с входом делителя напряжения, выход которого соединен с первым входом пороговой схемы, второй вход которой соединен с выходом датчика тока, а выход - с входом генератора импульсов, первый вход датчика тока соединен с выходом выпрямителя, звено повышения напряжения выполнено в виде тиристорного моста, подключенного одной диагональю через полупроводниковый ключ параллельно накопительному конденсатору, к одному из полюсов которого подключен второй вход датчика тока, в другую диагональ тиристорного моста включен коммутирующий конденсатор, при этом звено повышения напряжения подключено к выпрямителю через дрос-

сель, а выходы генератора импульсов соединены с управляющими электродами тиристоров.

На фиг. 1 схематически изображен предлагаемый зарядный блок; на фиг. 2 - временные диаграммы, иллюстрирующие принцип действия блока.

Питающая сеть 1 соединена через выпрямитель 2 и дроссель 3 со звеном повышения напряжения, выполненным в виде тиристорного моста на тиристорах 4, 5, 6 и 7, в диагональ которого включен коммутирующий конденсатор 8. Звено повышения напряжения соединено через полупроводниковый ключ 9 с накопительным конденсатором 10, который в свою очередь подключен к сейсмоисточнику 11 с импульсной схемой питания. Схема управления включает в себя делитель 12 напряжения, датчик 13 тока, пороговую схему 14, генератор 15 импульсов.

Выходы генератора 15 импульсов соединены с управляющими электродами тиристоров 4, 5, 6 и 7 звена повышения напряжения, а к входу его подключен выход пороговой схемы 14, первый из входов которой соединен с делителем 12 напряжения, а второй - с датчиком 13 тока. Делитель 12 напряжения соединен с накопительным конденсатором 10. Датчик 13 тока, представляющий собой шунт с электрометрическим усилителем, включен во входную цепь звена повышения напряжения. Генератор 15 импульсов представляет собой управляемый автоколебательный генератор с распределителем импульсов. При отсутствии сигнала на входе генератора 15 импульсов импульсы управления поступают поочередно то на пару тиристоров 4 и 5, то на 6 и 7. При появлении сигнала на входе генератора 15 импульсов с выхода пороговой схемы формирование импульсов управления прекращается. Пороговая схема 14 состоит из двух компараторов, один из которых соединен с делителем 12 напряжения и переключается при достижении напряжения накопительного конденсатора 10 требуемого значения, другой соединен с датчиком тока и переключается при появлении тока во входной цепи звена повышения напряжения. При переключении любого из компараторов на выходе пороговой

схемы 14 появляется сигнал, запрещающий работу генератора 15 импульсов.

Принцип работы зарядного блока заключается в следующем.

В исходном состоянии накопительный конденсатор 10 заряжен до требуемого напряжения, коммутирующий конденсатор 8 заряжен до напряжения накопительного конденсатора 10 в полярности, показанной на фиг. 1, полупроводниковый ключ 9 (например, диод) выключен отрицательным напряжением, равным разности напряжений на накопительном конденсаторе 10 и выпрямителе 2. При включении сейсмоисточника 11 накопительный конденсатор 10 разряжается. К полупроводниковому ключу 9 прикладывается положительное напряжение выпрямителя 2 и он включается. Далее происходит резонансный заряд накопительного конденсатора 10 от выпрямителя 2 через дроссель 3 и полупроводниковый ключ 9. Тиристоры 4, 5, 6 и 7 звена повышения напряжения не включаются, поскольку сигнал, снимаемый с датчика 13 тока через пороговую схему 14, запрещает работу генератора 15 импульсов. Накопительный конденсатор 10 заряжается до удвоенного напряжения выпрямителя 2. Если при этом напряжение накопительного конденсатора 10 достигло требуемого значения, заряд прекратится, поскольку сигнал, снимаемый с делителя 12 напряжения через пороговую схему 14, блокирует работу генератора 15 импульсов, а следовательно, и звена повышения напряжения. Если же напряжение накопительного конденсатора в ходе резонансного заряда не достигло требуемого, то по прекращении зарядного тока сигнал с датчика 13 тока исчезнет, исчезнет и запрет на работу генератора 15 импульсов и он открывает тиристоры 4 и 5. По цепи выпрямитель 2 - дроссель 3 - тиристор 4 - коммутирующий конденсатор 8 - тиристор 5 - датчик 13 тока - выпрямитель 2 начинает протекать ток, перезаряжая коммутирующий конденсатор 8 в полярности, противоположной показанной на фиг. 1. В течение процесса перезаряда коммутирующего конденсатора 8 в дросселе 3 запасается электромагнитная энер-

гия. Полупроводниковый ключ 9 включен отрицательным напряжением, равным сумме напряжений коммутирующего 8 и накопительного 10 конденсаторов. По достижении напряжением коммутирующего конденсатора 8 величины, равной напряжению на накопительном конденсаторе 10, полупроводниковый ключ 9 включается. Ток дросселя 3 перехватывается через полупроводниковый ключ 9 в цепь накопительного конденсатора 10, подзаряжая его. Энергия, запасенная в дросселе 3, сбрасывается в накопительный конденсатор 10. При уменьшении зарядного тока до нуля снимается запрет на работу генератора 15 импульсов и он открывает тиристоры 6 и 7, процесс формирования зарядного импульса тока повторяется. Работа звена повышения напряжения продолжается до тех пор, пока напряжение накопительного конденсатора не достигнет требуемого значения. В этом случае сигнал, снимаемый с делителя 12 напряжения переключает пороговую схему 14, запрещая работу генератора 15 импульсов, а следовательно, и работу звена повышения напряжения. Процесс заряда накопительного конденсатора прекращается.

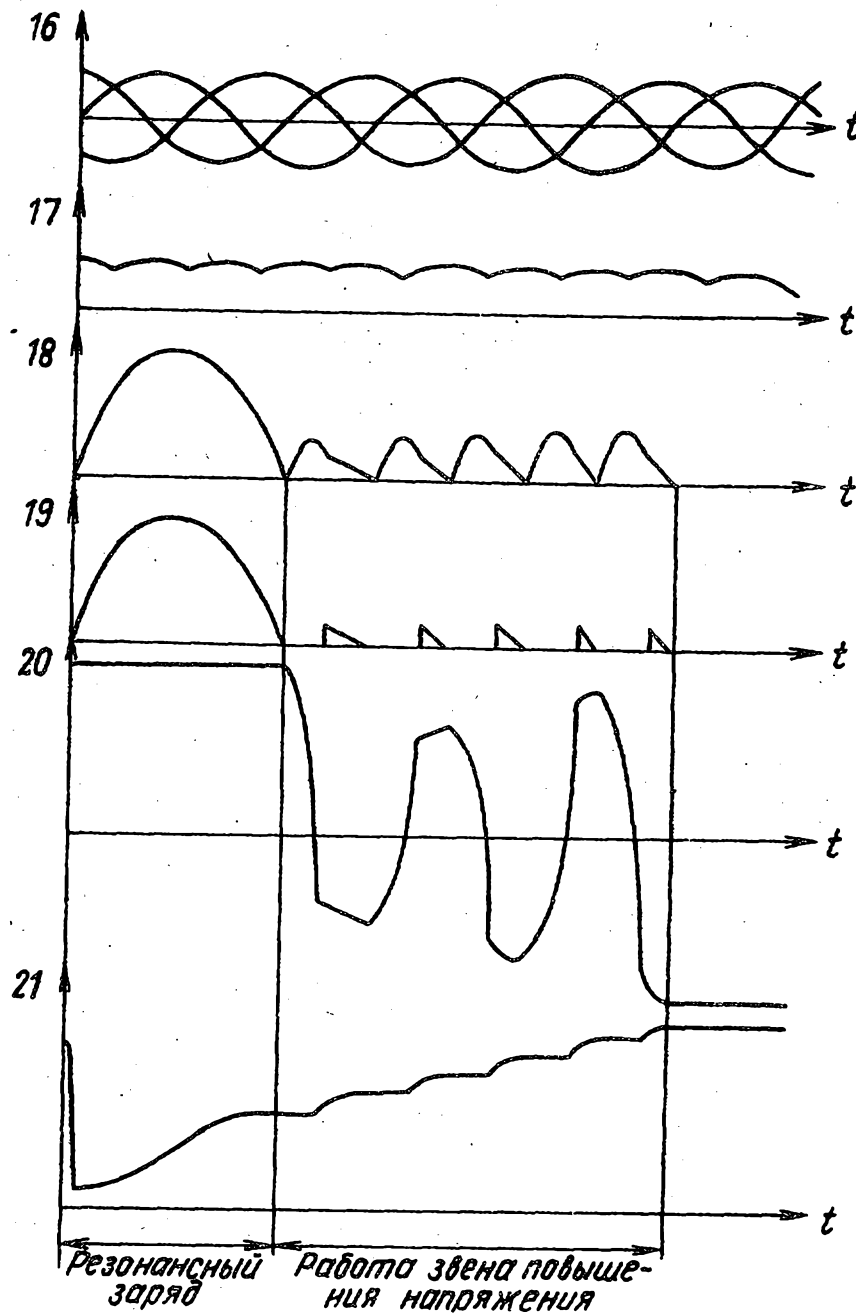
На фиг. 2 обозначены: кривая 16 - трехфазное напряжение питающей сети 1, кривая 17 - напряжение выпрямителя 2 (показано напряжение в случае использования трехфазной мостовой схемы выпрямления), кривая 18 - ток дросселя 3, кривая 19 - зарядный ток накопительного конденсатора 10, кривая 20 - напряжение коммутирующего конденсатора 8, кривая 21 - напряжение накопительного конденсатора 10. Показаны две фазы процесса заряда накопительного конденсатора: резонансный заряд и дозаряд с помощью звена повышения напряжения.

На минимальной частоте работы сейсмоисточника накопительный конденсатор 10 заряжается до требуемого значения напряжения без участия звена повышения напряжения. Скорость резонансного заряда может быть получена достаточно высокой, пос-

кольку она определяется в основном лишь параметрами дросселя 3 и не зависит от частоты питающей сети. При увеличении частоты работы сейсмоисточника увеличивается и потребляемая мощность. Напряжение сети уменьшается. Теперь для достижения требуемого напряжения на накопительном конденсаторе 10 резонансного заряда недостаточно, и в работу включается звено повышения напряжения, обеспечивающее заряд накопительного конденсатора 10 до необходимого значения.

Точность стабилизации напряжения накопительного конденсатора 10 определяется энергией единичного зарядного импульса тока, формируемого звеном повышения напряжения. Поскольку большая часть энергии запасается в ходе резонансного заряда, то при требуемой точности стабилизации количество зарядных импульсов звена повышения напряжения оказывается гораздо меньшим, чем если бы вся энергия запасалась только зарядными импульсами. Кроме того, описанное звено повышения напряжения позволяет формировать зарядные импульсы тока с частотой порядка килогерц. Уменьшение числа и увеличение частоты следования зарядных импульсов приводит к сокращению времени заряда при сохранении высокой точности стабилизации напряжения накопительного конденсатора 10. Таким образом, повышение скорости заряда накопительного конденсатора достигается наличием быстро текущего резонансного заряда, в ходе которого запасается значительная часть энергии, а также повышенной частотой формирования зарядных импульсов тока звеном повышения напряжения.

Предлагаемое устройство позволяет заряжать накопительный конденсатор до напряжения, повышенного по сравнению с напряжением питающей сети, без использования повышающего трансформатора, что улучшает весогабаритные характеристики зарядного блока.



Фиг. 2

Редактор М.Петрова Составитель Г.Бокарев Техред С.Мигунова Корректор С.Черни
 Заказ 258/35 Тираж 748 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4