РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 421 899** (13) **C1**

(51) МПК
H03K 3/57 (2006.01)
A61N 1/39 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010108513/07, 09.03.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.03.2010

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **09.03.2010**

(45) Опубликовано: **20.06.2011** Бюл. № **17**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2211659 C2, 10.12.2003. RU 2345475 C1, 27.01.2009. RU 2308125 C1, 27.01.2010. WO 2006045311 A, 04.05.2006. US 6546287 A, 08.04.2003.**

Адрес для переписки:
620100, г.Екатеринбург, ул. Восточная, 33-б, ОАО "ПО "УОМЗ"

(72) Автор(ы):
Белянкин Евгений Павлович (RU),
Ощепков Евгений Олегович (RU),
Черемных Виктор Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Открытое акционерное общество "Производственное объединение "Уральский оптико-механический завод" имени Э.С. Яламова" (ОАО "ПО "УОМЗ") (RU)

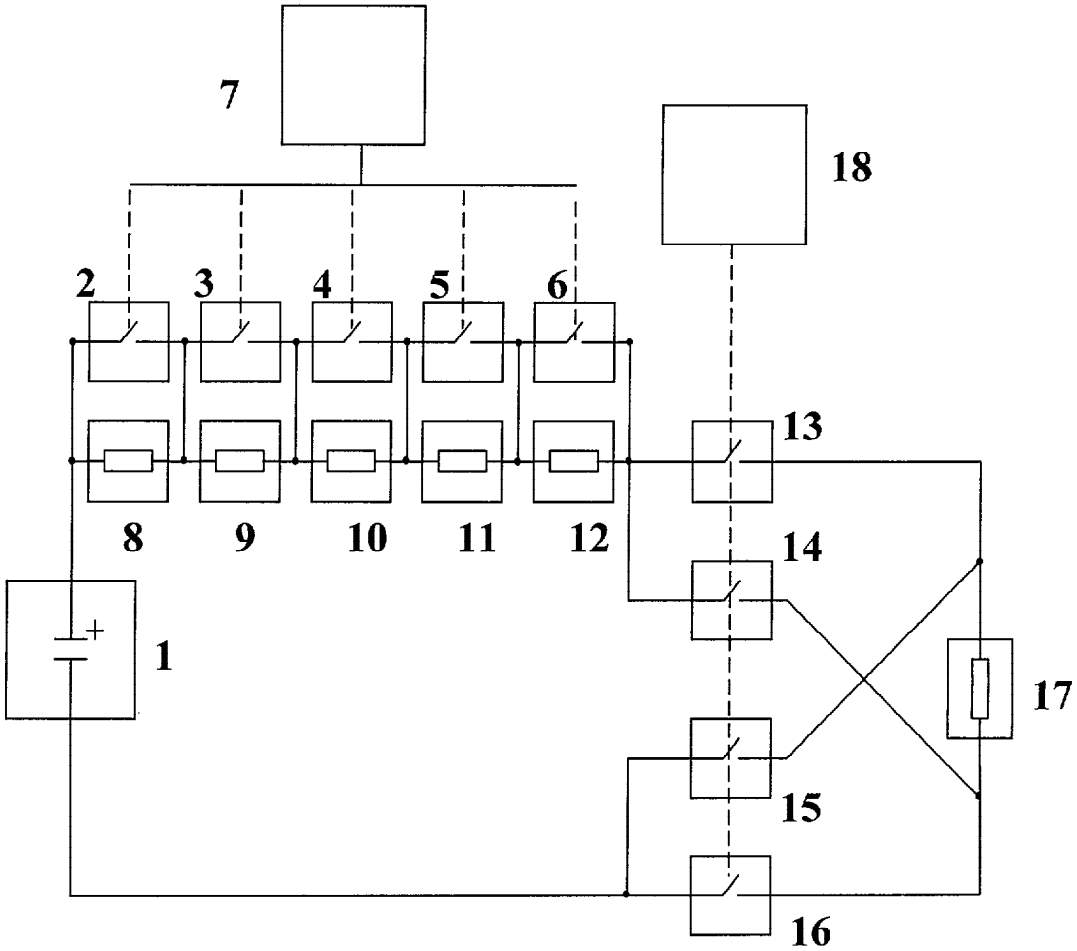
(54) УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ БИПОЛЯРНОГО СИГНАЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицинской техники, а именно к дефибрилляторам, и может найти применение в медицинских учреждениях для отделений реанимации, кардиохирургии, интенсивной терапии, отделений неотложной скорой помощи, а также на догоспитальных этапах медицинской помощи. Устройство формирования биполярного сигнала содержит накопитель электрической энергии, коммутирующие ее электронные управляемые ключи и схему управления этими ключами. Для формирования сигнала положительной и отрицательной полярности установлен один накопитель электрической энергии, который соединен с цепью последовательно соединенных ключей. Каждый из ключей параллельно включен с резистором. Схема управления ключами для изменения формы импульса управляет включением электронных ключей и цепью формирования биполярного сигнала. Цепь формирования биполярного сигнала состоит из четырех ключей, последовательно соединенных с накопителем электрической энергии и цепью изменения формы импульса таким образом, что при замыкании первого и четвертого ключей ток через нагрузку протекает в направлении, формирующем сигнал положительной полярности, и при замыкании второго и третьего ключей ток через нагрузку протекает в направлении, формирующем сигнал отрицательной полярности. Сигналы на управление электронными ключами поступают от схемы управления для формирования биполярного сигнала. Технический результат - упрощение и оптимизация электрической схемы. 3 ил.

RU 2421899 C1

RU 2421899 C1



Фиг. 1

RU 2421899 C1

RU 2421899 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 421 899** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
H03K 3/57 (2006.01)
A61N 1/39 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010108513/07, 09.03.2010**

(24) Effective date for property rights:
09.03.2010

Priority:
(22) Date of filing: **09.03.2010**

(45) Date of publication: **20.06.2011 Bull. 17**

Mail address:
620100, g.Ekaterinburg, ul. Vostochnaja, 33-b, OAO "PO "UOMZ"

(72) Inventor(s):
Beljankin Evgenij Pavlovich (RU),
Oshchepkov Evgenij Olegovich (RU),
Cheremnykh Viktor Andreevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Proizvodstvennoe ob"edinenie "Ural'skij optiko-mekhanicheskij zavod" imeni Eh.S. Jalamova" (OAO "PO "UOMZ") (RU)

(54) BIPOLAR SIGNAL SHAPING DEVICE

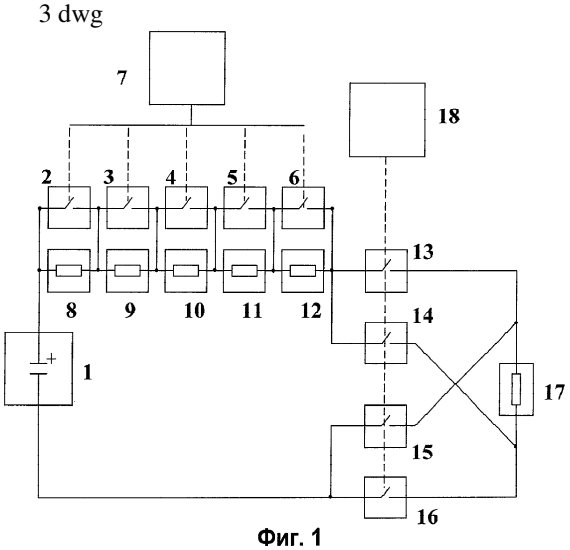
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: bipolar signal shaping device includes electric energy accumulator, controlled electronic switches switching it and control diagram of the above switches. For shaping of positive and negative polarity signal the electric energy accumulator which is connected to circuit of in-series connected switches is installed. Each of switches is parallel connected to resistor. Control circuit of switches for changing the pulse shape controls the activation of electronic switches and circuit for shaping of bipolar signal. Bipolar signal shaping circuit consists of four switches in-series connected to electric energy accumulator and pulse shape change circuit so that when the first and the fourth switches close, current flows through load in the direction shaping positive polarity signal and when the second and the third switches close, current flows through load in the direction shaping negative polarity signal. Control signals of electronic switches are supplied from control diagram for shaping of bipolar signal.

EFFECT: simplifying and optimising electric circuit.

3 dwg



Фиг. 1

RU 2421899 C1

RU 2421899 C1

Изобретение относится к области медицинской техники, а именно к дефибрилляторам, и может найти применение в медицинских учреждениях, для отделений реанимации, кардиохирургии, интенсивной терапии, отделений неотложной скорой помощи, а также на догоспитальных этапах медицинской помощи.

Дефибриллятор предназначен для купирования нарушений ритма сердца с помощью электрического импульса, а также для регистрации и индикации на мониторе биоэлектрических потенциалов сердца. Прибор может использоваться как для реанимационных мероприятий, так и при плановом восстановлении ритма.

Дефибриллятор обеспечивает:

- формирование биполярного терапевтически эффективного импульса минимального повреждающего воздействия;
- поддержку заданной формы импульса при различных сопротивлениях тела пациента (вес, объем грудной клетки и т.д.);
- снятие ЭКГ как с электродов для дефибрилляции, так и по отдельному каналу с электродов ЭКГ.

Известна схема, представленная в патенте США 6,097,982 (FIG.8 и FIG.9), в которой используется однополярный формирователь сигнала (FIG.8), составленный из последовательно соединенных силовых ячеек с накопителями электрической энергии (полярными электрическими конденсаторами), управляемыми ключами (тиристорными) и обратными диодами. Для получения биполярного сигнала выход однополярного формирователя сигнала подключен к мостовой переключающей схеме (FIG.9), в диагональ которой включается нагрузка. Каждое плечо моста состоит из последовательно включенных управляемых ключей (IGBT) с параллельно подключенными резисторами для выравнивания напряжений при разомкнутом состоянии ключей.

Недостатками этой схемы являются: необходимость использования большого количество силовых ключей, большая часть которых используется исключительно для переключения полярности, и необходимость применения цепей выравнивания напряжения на ключевых элементах разомкнутых плеч моста. Кроме того, в схеме применяются дискретные мощные высокоскоростные обратные диоды, повышающие стоимость изделия. Высоковольтная мостовая схема для переключения полярности требует включения в одном мосте нескольких последовательно соединенных электронных управляемых ключей, для выравнивания напряжений на которых при разомкнутом плече применяются резисторы, через которые должны протекать токи, значение которых должно быть существенно выше токов утечки электронных ключей.

Наиболее близким аналогом к заявляемому изобретению по совокупности существенных признаков является устройство формирования биполярного сигнала, патент RU №2218659 C2, дата публикации 2003.07.27, содержащее последовательно соединенные ячейки для формирования сигнала, включающие в себя накопители электрической энергии и коммутирующие их электронные управляемые ключи. Ячейки для формирования сигнала выполнены в виде отдельных ячеек для формирования сигнала положительной полярности и отдельных ячеек для формирования сигнала отрицательной полярности. В каждую из ячеек обеих полярностей параллельно выводам соответствующей ячейки включен обходной электронный управляемый ключ с обратным диодом. При этом обходной электронный управляемый ключ с обратным диодом каждой ячейки для формирования сигнала положительной полярности подключен к схеме управления коммутацией отрицательной полярности с возможностью обеспечения его замыкания

при отрицательной полярности формируемого сигнала, а обходной электронный управляемый ключ с обратным диодом каждой ячейки для формирования сигнала отрицательной полярности подключен к схеме управления коммутацией положительной полярности с возможностью обеспечения его замыкания при положительной полярности формируемого сигнала. Схема управления формированием сигнала положительной полярности управляет включением электронного управляемого ключа каждой ячейки для формирования сигнала положительной полярности, схема управления формированием сигнала отрицательной полярности управляет включением электронного управляемого ключа каждой ячейки для формирования сигнала отрицательной полярности. Напряжение на электронных ключах, управляющих переключением полярности, не превышает напряжения на накопителе энергии ячейки, и необходимость выравнивания напряжений отсутствует. Поскольку электронные ключи, управляющие переключением полярности, содержат интегрированные обратные диоды, отсутствует необходимость в применении дискретных обратных диодов.

Недостатками ближайшего аналога являются недостаточно удобные при компоновке изделия габаритные размеры и значительная масса устройства формирования биполярного сигнала.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является создание компактной электрической схемы устройства формирования биполярного сигнала с уменьшенными массогабаритными показателями.

Технический результат настоящего изобретения заключается в упрощении электрической схемы: на положительную и отрицательную фазы используется один накопитель электрической энергии.

Заявленный технический результат достигается тем, что в устройстве формирования биполярного сигнала, содержащем накопители электрической энергии, коммутирующие ее электронные управляемые ключи и схему управления этими ключами,

- для формирования сигнала положительной и отрицательной полярности используется один накопитель электрической энергии,
- накопитель электрической энергии соединен с цепью последовательно соединенных ключей,
- каждый из последовательно соединенных ключей параллельно включен с резистором,
- схема управления ключами для изменения формы импульса управляет включением каждого из электронных ключей и цепью формирования биполярного сигнала,
- цепь формирования биполярного сигнала состоит из четырех ключей, последовательно соединенных с накопителем электрической энергии и цепью изменения формы импульса,
- при замыкании первого и четвертого ключей ток через нагрузку протекает в направлении, формирующем сигнал положительной полярности,
- при замыкании второго и третьего ключей ток через нагрузку протекает в направлении, формирующем сигнал отрицательной полярности,
- сигналы на управление электронными ключами поступают от схемы управления для формирования биполярного сигнала.

В устройстве формирования биполярного сигнала дефибриллятора новая совокупность элементов, а также наличие связей между ними позволяют по сравнению

с ближайшим аналогом существенно упростить схему, обеспечив поддержку стандартной формы импульса при изменениях сопротивления и сохранив формирование биполярного терапевтически эффективного импульса минимального повреждающего воздействия.

Сущность предложенного технического решения поясняется чертежами, где:

на фиг.1 изображено устройство формирования биполярного сигнала;

на фиг.2 изображен путь тока при формировании сигнала положительной полярности, когда замкнуты первый и четвертый ключи коммутации накопителя энергии;

на фиг.3 изображен путь тока при формировании сигнала отрицательной полярности, когда замкнуты второй и третий ключи коммутации накопителя энергии.

Устройство формирования биполярного сигнала состоит из одного накопителя (1) (фиг.1) электрической энергии, коммутирующих ее последовательно соединенных электронных управляемых ключей (2, 3, 4, 5, 6), схемы управления (7) (фиг.1, 2) этими ключами. Каждый из электронных управляемых ключей (2, 3, 4, 5, 6) параллельно включен с резисторами (8, 9, 10, 11, 12) соответственно. Схема управления (7) электронными ключами для изменения формы импульса управляет включением каждого из электронных ключей (2, 3, 4, 5, 6) и цепью формирования биполярного сигнала. Цепь формирования биполярного сигнала состоит из четырех электронных ключей: первого (13) ключа, второго (14) ключа, третьего (15) ключа, четвертого (16) ключа, последовательно соединенных с накопителем (1) электрической энергии и цепью изменения формы импульса. Ключи (13, 14, 15, 16) параллельно соединены с нагрузочным резистором (17). Сигналы на управление каждым из электронных ключей (13, 14, 15, 16) поступают от схемы управления (18) для формирования биполярного сигнала.

Работает устройство следующим образом.

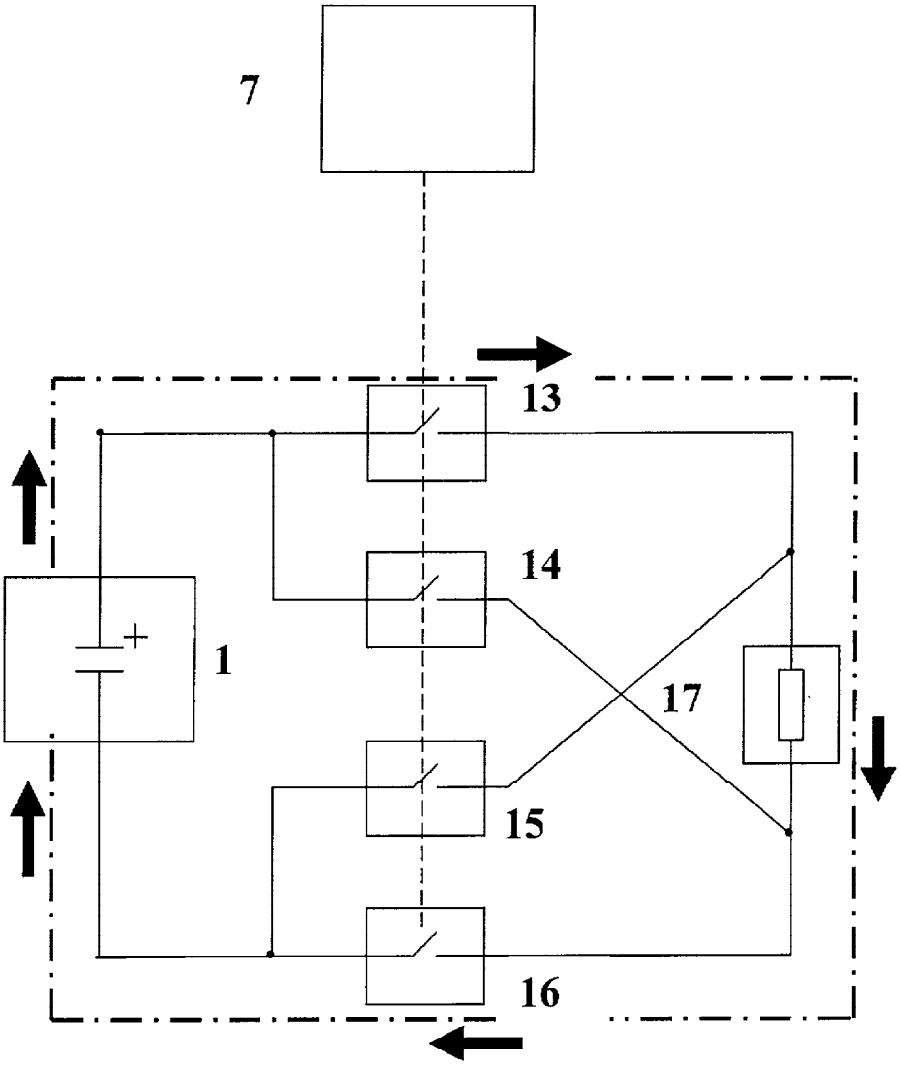
Накопитель (1) электрической энергии заряжается до необходимого напряжения, в зависимости от заданной энергии в Дж. После этого напряжение подается на электронные управляемые ключи (2, 3, 4, 5, 6) для изменения формы импульса. Схема изменения формы импульса (7, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12) предназначена для поддержания заданной формы импульса и энергии в Дж у пациентов с различным сопротивлением грудной клетки. Этот принцип реализуется с помощью изменения сопротивления в разрядной цепи посредством исключения из цепи шунтирующих резисторов 8, 9, 10, 11, 12. Затем напряжение подается на биполярный мост, который состоит из первого (13), второго (14), третьего (15) и четвертого (16) электронных ключей. Сначала формируется положительная фаза импульса (фиг.2): при замыкании первого (13) и четвертого (16) ключей ток через нагрузку (18 - тело пациента) протекает в направлении, формирующем сигнал положительной полярности. Затем формируется отрицательная фаза импульса (фиг.3) на нагрузке (17): при замыкании второго (14) и третьего (15) ключей ток от второго (14) ключа через нагрузочный резистор (17) и ключ (15) протекает в направлении, формирующем сигнал отрицательной полярности. Сигналы на управление электронными ключами поступают от схемы управления для формирования биполярного сигнала 18.

Предлагаемое техническое решение позволяет оптимизировать электрическую схему для формирования биполярного терапевтически эффективного импульса и значительно уменьшить массогабаритные характеристики и стоимость изделия.

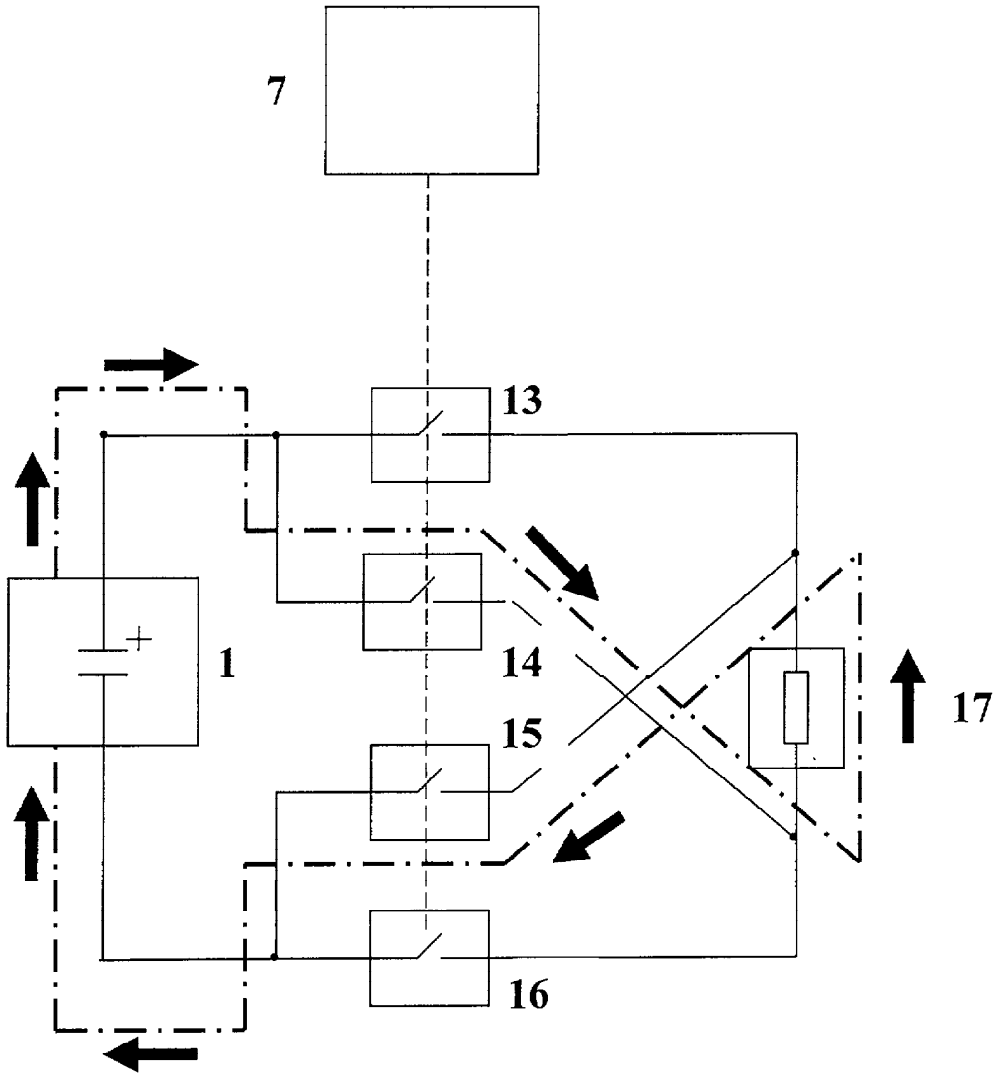
В настоящее время изготовлены опытные образцы, которые успешно прошли испытания.

Формула изобретения

Устройство формирования биполярного сигнала, содержащее накопители электрической энергии, коммутирующие ее электронные управляемые ключи и схему управления этими ключами, отличающееся тем, что для формирования сигнала положительной и отрицательной полярности используется один накопитель электрической энергии, который соединен с цепью последовательно соединенных ключей, каждый из которых параллельно включен с резистором, а схема управления ключами для изменения формы импульса управляет включением каждого из электронных ключей и цепью формирования биполярного сигнала, которая состоит из четырех ключей, последовательно соединенных с накопителем электрической энергии и цепью изменения формы импульса таким образом, что при замыкании первого и четвертого ключей ток через нагрузку протекает в направлении, формирующем сигнал положительной полярности, а при замыкании второго и третьего ключей ток через нагрузку протекает в направлении, формирующем сигнал отрицательной полярности, причем сигналы на управление электронными ключами поступают от схемы управления для формирования биполярного сигнала.



Фиг. 2



Фиг. 3