(19) RU (11) 2196616 (13) C1

(51) 7 A 61 N 1/39

10 ФЕВ 2003

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Российской Федерации

(21) 2001120622/14 (22) 23.07.2001
(24) 23.07.2001
(46) 20.01.2003 Бюл. № 2

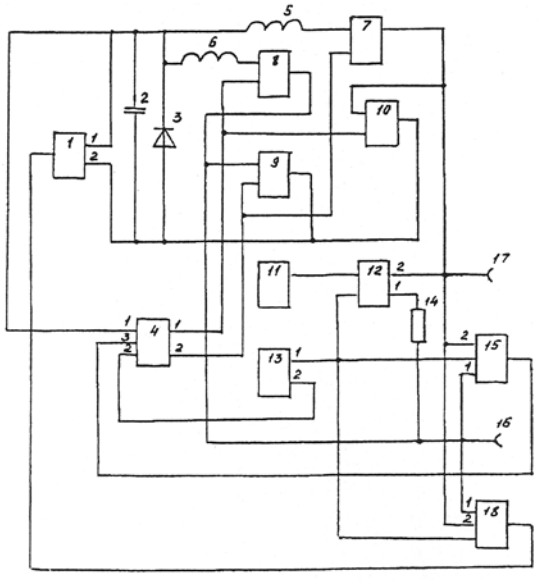
(72) Верещагин А.М., Абрамов В.Н., Малышев В.И., Мубаркшин Р.Г.
(71) (73) Открытое акционерное общество "Аксион-Проект"

(56) RU 2153901 C1, 10.08.2000. БРЕДИКИС Ю.Ю. и др. Программируемая электростимуляция сердца. - М.: Медицина, 1989, с. 122-133.

Адрес для переписки: 426057, Удмуртская респ., г. Ижевск, ул. М. Горького, 90, ОАО "Ижевский мотозавод"

(54) ДЕФИБРИЛЛЯТОР

(57) Изобретение относится к медицине и может быть использовано в приборах для реанимации и электроимпульсной терапии, в частности в дефибрилляторах. Дефибриллятор содержит источник 1 питания, конденсатор 2, диод 3, командное устройство 4, первый 5 и второй 6 дроссели, первый 7, второй 8, третий 9 и четвертый 10 ключи, источник 11 опорного напряжения, схему 12 совпадения, задающий генератор 13, резистор 14, первый компаратор 15, электроды 16 и 17, второй компаратор 18. В процессе набора энергии учитывается состояние компаратора 18: в случае, если сопротивление тела пациента находится в зоне минимальных значений для дефибрилляции, то сигнал компаратора 18 переводит источник 1 питания в режим набора малых энергий, что эквивалентно ограничению сигнала дефибрилляции до допустимых пределов. Это позволяет обеспечить расширение возможности применения устройства для пациентов, имеющих сопротивление тела, близкое к граничным значениям за счет ограничения энергии дефибрилляции до значений, безопасных для пациента. 3 ил.



Фиг. 1

RU 2196616 C1

RU 2196616 C1

Изобретение относится к области медицины и может быть использовано в приборах для реанимации и электроимпульсной терапии, в частности в дефибрилляторах.

Известен дефибриллятор, содержащий устройство, вырабатывающее сигнал управления подачей импульса дефибрилляции, емкостное устройство хранения заряда и устройство для заряда устройства хранения. Устройство разряда импульса дефибрилляции соединяет у
стройство хранения последовательно с пациентом для выборочной подачи трапецеидального импульса пациенту (см. патент США № 4823796, кл. A 61 N 1/36, опубл. 25.04.89).

Недостатком известного устройства является отсутствие блокировки или ограничение тока дефибрилляции в случае, если электрическое сопротивление пациента находится за пределами, разрешенными для дефибрилляции, а также формирование этими устройствами однополярного импульса, снижающее эффективность терапевтического воздействия.

Наиболее близким устройством того же назначения к заявленному изобретению по совокупности признаков является дефибриллятор, содержащий источник питания, конденсатор и диод, два дросселя, четыре ключа, задающий генератор, источник опорного напряжения, схему совпадения, командное устройство и компаратор (см. патент РФ № 2153901, кл. A 61 N 1/39, заявлено 08.02.99, опубл. 10.08.2000). В нем осуществляется блокировка выдачи двухполярного импульса в случае несоответствия сопротивления тела пациента значению, разрешенному для дефибрилляции.

Недостатком прототипа является также отсутствие ограничения тока разряда, обеспечивающее экстренную дефибрилляцию в случае, если электрическое сопротивление пациента близко к разрешенным значениям для дефибрилляции. Этот недостаток снижает возможность оказания экстренной помощи для пациентов, имеющих малое сопротивление тела для прохождения тока дефибрилляции.

Для устранения недостатков аналога и прототипа в дефибриллятор, содержащий источник питания, подключенные параллельно его выходам конденсатор и диод, причем первый выход источника питания подключен к катоду диода, а второй - к аноду, первый и второй дроссели, первый, второй, третий и четвертый ключи, источник опорного напряжения, командное устройство, задающий генератор, схему совпадения и первый компаратор, электроды для подключения пациента, причем входы первого и второго ключей подключены, соответственно, через первый и второй дроссели к первому выходу источника питания, выход второго ключа соединен с входом третьего ключа, первым электродом, первым входом первого компаратора и через резистор - с первым выходом схемы совпадения, вход которой подключен к выходу источника опорного напряжения, второй выход - к выходу первого ключа, входу четвертого ключа, второму входу первого компаратора и второму электроду, управляющие входы второго и четвертого ключей соединены и подключены к первому выходу командного устройства, ко второму выходу которого подключены управляющие входы первого и третьего ключей, выходы третьего и четвертого ключей подключены ко второму выходу источника питания, первый выход задающего генератора соединен с управляющими входами схемы совпадения и первого компаратора, первый вход командного устройства соединен с первым выходом источника питания, второй вход - со вторым выходом задающего генератора, а третий вход - с выходом первого компаратора, введен второй компаратор, управляющий вход которого соединен с первым выходом задающего генератора, первый вход - с первым электродом для подключения пациента, второй вход - со вторым электродом, а выход подключен к управляющему входу источника питания.

Сущность изобретения поясняется следующими чертежами:

на фиг.1 представлена структурная схема заявляемого устройства;

на фиг.2 - схема компаратора;

на фиг 3 - схема управляемого источника питания.

Дефибриллятор содержит источник 1 питания, конденсатор 2, диод 3, командное устройство 4, первый 5 и второй 6 дроссели, первый 7, второй 8, третий 9 и четвертый 10 ключи, источник 11 опорного напряжения, схему 12 совпадения, задающий генератор 13, резистор 14, первый компаратор 15, электроды 16 и 17, второй компаратор 18. При этом конденсатор 2 и диод 3 подключены параллельно источнику 1 питания, а отрицательный выход диода 3 подключен к первому выходу источника 1 питания, первый выход задающего генератора 13 соединен с управляющими входами схемы 12 совпадения, компараторов 15 и 18, второй дроссель 6 включен между первым

выходом источника 1 питания и входом второго ключа 8, выход которого соединен с первым электродом 16 и входом третьего ключа 9, первыми входами компараторов 15 и 18 и через резистор 14 - с первым выходом схемы 12 совпадения, второй выход схемы 12 совпадения подключен ко второму электроду 17, а также ко вторым входам компараторов 15 и 18, выходу первого ключа 7 и входу четвертого ключа 10, вход первого ключа 7 через дроссель 5 подключен к первому выходу источника 1 питания, ко второму выходу которого подключены выходы третьего 9 и четвертого 10 ключей и анод диода, управляющие входы первого 7 и третьего 9 ключей соединены между собой и вторым выходом командного устройства 4, первый вход которого подключен к первому выходу источника 1 питания, второй вход - ко второму выходу задающего генератора 13, а третий вход - к выходу компаратора 15. Первый выход компаратора 15 соединен с управляющим входом схемы 12 совпадения, второй вход которой подключен к выходу источника 11 опорного напряжения, а выход компаратора 18 подключен к управляющему входу источника 1 питания.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии электроды 16, 17 подключены к пациенту. По команде оператора (врача) на задающий генератор 13 подается команда набора заданной энергии. При этом открывается схема 12 совпадения, и выходное напряжение источника 11 опорного напряжения через резистор 14 подается на электроды 16, 17 и на входы сравнения компараторов 15 и 18.

В процессе набора энергии учитывается состояние компаратора 18: в случае, если сопротивление тела пациента находится в зоне разрешенных значений для дефибрилляции, то сигнал с компаратора 18 на источник 1 питания не поступает, и конденсатор 2 заряжается до энергии, установленной оператором (врачом). В случае если сопротивление тела пациента находится в зоне минимальных значений для дефибрилляции, то сигнал компаратора 18 переводит источник 1 питания в режим набора малых энергий, что эквивалентно ограничению сигнала дефибрилляции до допустимых пределов. Таким образом, осуществляется дефибрилляция пациента, но с ограничением энергии воздействия, что обеспечивает безопасность пациента с аномальным значением сопротивления.

По окончании набора энергии задающий генератор вновь запускается для формирования выдачи импульса дефибрилляции. При этом открывается схема 12 совпадения, и выходное напряжение источника 11 опорного напряжения через резистор 14 подается электроды 16, 17 и на входы компараторов 15, 18. При этом на входах компаратора 15 напряжение будет меньше заданного, если электроды замкнуты или сопротивление пациента меньше разрешенного для дефибрилляции. Если же электроды имеют обрыв, или сопротивление пациента больше разрешенного для дефибрилляции, то напряжение на входах компаратора 15 будет больше заданного. Во всех этих случаях с выхода компаратора 15 поступает запрещающий сигнал на командное устройство 4, на выходах которого не появляются сигналы включения ключей 7-10, чем обеспечивается защита пациента от подачи на него энергии в зоне сопротивлений, не разрешенных для дефибрилляции.

Для обеспечения работоспособности устройства в качестве ключей 7-10 могут быть использованы тиристоры, например ТО-325-12,5, либо силовые полевые транзисторы, например MGY25N120D.

Генератор 13 может быть выполнен по схеме, приведенной в описании к патенту РФ № 2153901 на фиг.2.

Компаратор 15 может быть выполнен по схеме, приведенной там же на фиг. 3.

Командное устройство 4 может быть выполнено по схеме, приведенной там же на фиг.4.

Вариант реализации схемы 12 совпадения приведен там же на фиг.5.

Компаратор 18 может быть выполнен по схеме, приведенной на фиг.2 настоящей заявки. Он содержит тиристор 19 (например, ТО-325-12,5), источник 20 опорного напряжения (например, КР142ЕН5), транзистор 21, включенный по схеме эмиттерного повторителя, операционный усилитель 22 (например, серии КР140УД608), резисторы 23-26, при этом выход операционного усилителя 22 является выходом компаратора.

При отсутствии сигнала на входе управления тиристор 19 закрыт, вследствие чего сигнал на выходе компаратора отсутствует. При наличии сигнала на управляющем входе тиристор 19 открывается, операционный усилитель 22 переходит в режим компаратора и, в случае, если на входе 2 сигнал ниже эталонного (от резисторов 24, 26), на его выходе, а значит и на выходе компаратора 18, формируется низкий уровень напряжения.

Управляемый источник 1 питания может быть выполнен по схеме, приведенной на фиг.3. Источник содержит аккумуляторную

батарею 27 (например, 10НГЦ-2 или 10RSH2), мощный транзистор 28 (например, КТ827А), резисторы 29, 30, 31, генератор 32, управляемый напряжением (например, микросхема КР1561ГГ1), клавиатуру 33 задания энергий (например, кнопки П2К или ПКИ61), повышающий трансформатор 34, выпрямительные диоды 35, 36 (например, КД226Г), конденсатор 37.

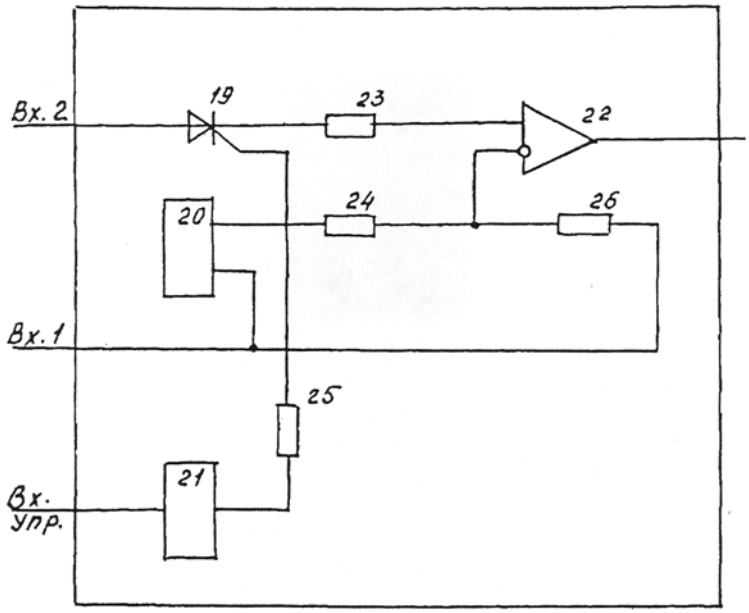
При отсутствии сигнала на управляющем входе источника напряжение с клавиатуры 33 запускает генератор 32 до момента, когда это напряжение сравняется с напряжением на конденсаторе 37. Таким образом, источник 1 питания работает до тех пор, пока напряжение на выходах 1 и 2 не достигнет заданного с клавиатуры значения.

При наличии сигнала на входе управления источника 1 этот сигнал блокирует вход генератора 32 с клавиатуры 33, и на выходах 1, 2 источника появляется сигнал, пропорциональный не заданному с клавиатуры 33, а сигнал, пропорциональный сигналу на управляющем входе.

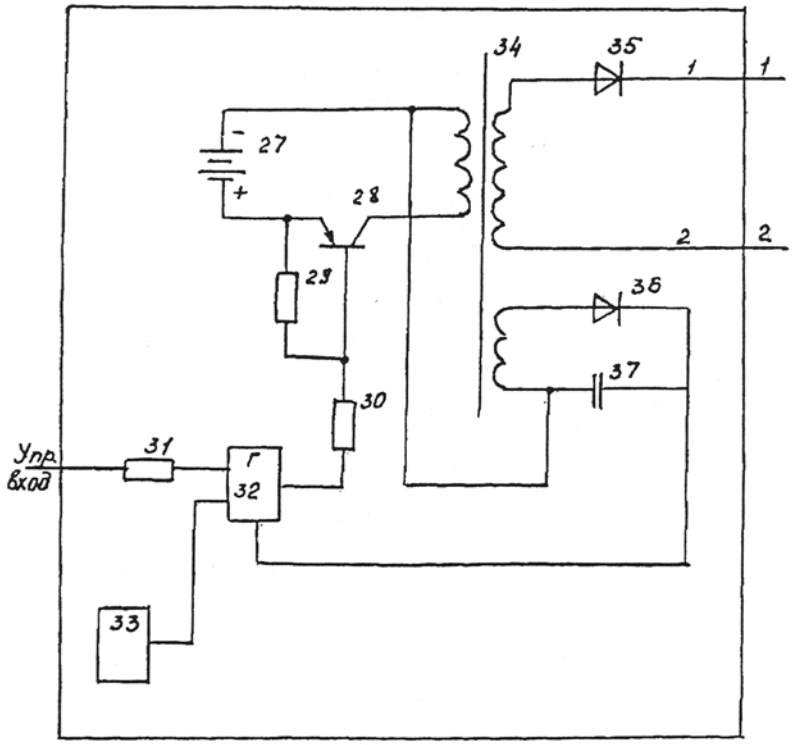
Таким образом, изложенные сведения позволяют сделать вывод о том, что заявляемое устройство может быть осуществлено с помощью описанных в заявке средств. Преимущество его состоит в повышении безопасности устройства при сохранении режима блокировки разряда, в случае, когда сопротивление тела пациента находится за пределами значений, разрешенных для дефибрилляции, в расширении возможности применения устройства для пациентов, имеющих сопротивление тела, близкое к граничным значениям за счет ограничения энергии дефибрилляции до значений, безопасных для пациента.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Дефибриллятор, содержащий источник питания, подключенные параллельно его выходам конденсатор и диод, первый выход источника питания подключен к катоду диода, а второй - к аноду, первый и второй дроссели, первый, второй, третий и четвертый ключи, источник опорного напряжения, командное устройство, задающий генератор, схему совпадения и первый компаратор, электроды для подключения пациента, входы первого и второго ключей подключены, соответственно, через первый и второй дроссели к первому выходу источника питания, выход второго ключа соединен со входом третьего ключа, первым электродом, первым входом первого компаратора и, через резистор - с первым выходом схемы совпадения, вход которой подключен к выходу источника опорного напряжения, второй выход - к выходу первого ключа, входу четвертого ключа, второму входу первого компаратора и второму электроду, управляющие входы второго и четвертого ключей соединены и подключены к первому выходу командного устройства, ко второму выходу которого подключены управляющие входы первого и третьего ключей, выходы третьего и четвертого ключей подключены ко второму выходу источника питания, первый выход задающего генератора соединен с управляющими входами схемы совпадения и первого компаратора, первый вход командного устройства соединен с первым выходом источника питания, второй вход - со вторым выходом задающего генератора, а третий вход - с выходом первого компаратора, ***отличающийся*** тем, что в него введен второй компаратор, управляющий вход которого соединен с первым выходом задающего генератора, первый вход - с первым электродом для подключения пациента, второй вход - со вторым электродом, а выход подключен к управляющему входу источника питания.



Фиг. 2



Фиг. 3

Заказ 2 Подписное
ФИПС, Рег. ЛР № 040921
Научно-исследовательское отделение по
подготовке официальных изданий
Федерального института промышленной собственности
Бережковская наб., д.30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995
——
Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
Отделение по выпуску официальных изданий