(19) RU (11) 2153901 (13) C1

(51) 7 A 61 N 1/39

28 AUG 2000

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Российской Федерации

(21) 99102516/14 (22) 08.02.1999
(24) 08.02.1999
(46) 10.08.2000 Бюл. № 22

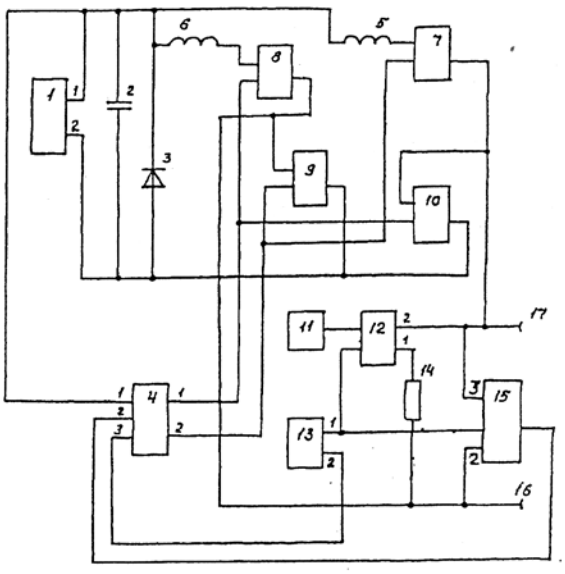
(72) Верещагин А.М., Срединский В.А., Малышев В.И., Мубаракшин Р.Г.
(71) (73) Открытое акционерное общество "Ижевский мотозавод "Аксион-холдинг"

(56) SU 1470299 A1, 07.04.1989.

(98) 426006, Удмуртская респ., г.Ижевск, ул.М.Горького 90, ОАО "Ижевский мотозавод "Аксион-холдинг"

(54) ДЕФИБРИЛЛЯТОР

(57) Изобретение относится к медицине и может быть использовано в приборах для реанимации и электроимпульсной терапии, в частности в дефибрилляторах. Технический результат - повышение безопасности за счет наличия блокировки разряда в случае, если электрическое сопротивление пациента находится за пределами, разрешенными для дефибрилляции, а также повышение эффективности терапевтического воздействия за счет формирования двухполярного импульса. Для этого в устройство, содержащее источник 1 питания, подключенные параллельно ему конденсатор 2 и диод 3, первый дроссель 5 и первый ключ 7, а также задающий генератор 13, электроды 16, 17 для подключения пациента, введены второй 8, третий 9, четвертый 10 ключи, источник 11 опорного напряжения, схема 12 совпадения, командное устройство 4, второй дроссель 6, резистор 14. В случае, если электрическое сопротивление пациента находится за пределами разрешенного для дефибрилляции или в случае неисправности в цепях электродов, с выхода компаратора 15 поступает запрещающий сигнал на командное устройство 4, на выходах которого не появляются сигналы включения ключей 7, 8, 9, 10, на электроды 16, 17 не поступает импульс дефибрилляции. 5 ил.



Фиг. 1

RU 2153901 C1

RU 2153901 C1

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

Известен также дефибриллятор, содержащий устройство, вырабатывающее сигнал управления подачей импульса дефибрилляции, емкостное устройство хранения заряда и устройство для заряда устройства хранения. Устройство разряда импульса дефибрилляции соединяет устройство хранения последовательно с пациентом для выборочной подачи трапецеидального импульса пациенту (1).

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

Наиболее близким устройством того же назначения к заявленному изобретению по совокупности признаков является дефибриллатор, содержащий источник питания, конденсатор, ключ, дроссель, датчик напряжения, датчик тока, перемножитель, компаратор, задающий генератор, диод, электроды. В нем мощность дефибриллирующего импульса измеряется перемножителем и сравнивается с заданным значением в компараторе, который управляет ключом импульсного регулятора мощности (2).

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

Технический результат изобретения состоит в повышении безопасности устройства за счет создания возможности блокировки разряда и повышении эффективности терапевтического воздействия благодаря формированию устройством двухполярного импульса дефибрилляции.

Это достигается тем, что в дефибриллятор, содержащий источник питания, подключенные параллельно ему конденсатор и диод, анод которого подключен к второму выходу источника питания, первый дроссель и первый ключ, а также задающий генератор, первый выход которого соединен с управляющим входом компаратора, электроды для подключения пациента, введены второй, третий, четвертый ключи, источник опорного напряжения, схема совпадения, командное устройство, второй дроссель, включенный между первым выходом источника питания и входом второго ключа, выход которого соединен с первым электродом, а также с входом третьего ключа, вторым входом компаратора и, через резистор - с первым выходом схемы совпадения, второй выход которой подключен ко второму электроду, а также к третьему входу компаратора, выходу первого ключа и входу четвертого ключа, управляющий вход которого соединен с первым выходом командного устройства и управляющим входом второго ключа, выход третьего ключа соединен со вторым выходом источника питания и выходом четвертого ключа, вход первого ключа через дроссель подключен к первому выходу источника питания и катоду диода, управляющие входы первого и третьего ключей соединены между собой и с вторым выходом командного устройства, первый вход которого подключен к первому выходу источника питания, второй вход - к выходу компаратора, а третий вход - ко второму выходу задающего генератора, первый выход которого соединен с управляющим входом схемы совпадения, вход которой подключен к выходу источника опорного напряжения.

Сущность изобретения поясняется следующими чертежами:

на фиг. 1 представлена структурная схема заявляемого устройства;

на фиг. 2 - схема задающего генератора;

на фиг. 3 - схема компаратора;

на фиг. 4 - схема командного устройства;

на фиг. 5 - схема совпадения.

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, компаратор 15, электроды 16 и 17. При этом конденсатор 2 и диод 3 подключены параллельно источнику 1 питания, а отрицательный вывод диода 3 подключен к первому выходу источника 1 питания, первый выход задающего генератора 13 соединен с управляющим входом компаратора 15, 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, первым входом компаратора 15 и, через резистор 14 - с первым выходом схемы 12 совпадения, второй выход схемы 12 совпадения подключен ко второму

электроду 17, а также ко второму входу компаратора 15, выходу первого ключа 7 и входу четвертого ключа 10, вход первого ключа 7 через первый дроссель 5 подключен к первому выходу источника 1 питания, ко второму выходу которого подключены выходы третьего 9 и четвертого 10 ключей, управляющие входы второго 8 и четвертого 10 ключей соединены и подключены к первому выходу командного устройства 4, 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 - к выходу компаратора 15, а третий вход - ко второму выходу задающего генератора 13, первый выход которого соединен с управляющим входом схемы 12 совпадения, второй вход которой подключен к выходу источника 11 опорного напряжения.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии конденсатор 2 заряжен от источника 1 питания, электроды 16, 17 подключены к пациенту. По команде оператора (врача) на задающий генератор 13 подается команда дефибрилляции. При этом открывается схема 12 совпадения и выходное напряжение источника 11, через резистор 14 подается на электроды 16, 17 и на входы сравнения компаратора 15. Резистор 14 и сопротивление пациента образуют делитель напряжения, при этом на входах компаратора 15 напряжение будет меньше заданного, если электроды замкнуты, или если сопротивление пациента меньше разрешенного или больше заданного на компараторе, если электроды имеют обрыв, или сопротивление пациента больше разрешенного. Во всех этих случаях с выхода компаратора 15 поступает запрещающий сигнал на командное устройство 4, на выходах которого не появляются сигналы включения ключей 7, 8, 9, 10, чем обеспечивается безопасность пациента в случае неисправности в цепях электродов.

Если сопротивление пациента в норме и отсутствует короткое замыкание, или обрыв в цепях электродов, то на выходе компаратора 15 отсутствует запрещающий сигнал, и командное устройство 4 формирует сигнал на первом выходе на включение второго 8 и четвертого 10 ключей. При этом импульс напряжения от конденсатора 2 через дроссель 6 и электроды 16, 17 подается на пациента. Амплитуда импульса дефибрилляции снижается с постоянной времени, определяемой емкостью конденсатора 2 и сопротивлением пациента. После снижения указанного напряжения до величины, заданной в командном устройстве 4, ключи 8 и 10 выключаются, а ключи 7 и 9 включаются, при этом на пациента подается импульс обратной полярности с напряжением, оставшимся на конденсаторе 2.

Таким образом, на пациента подается двухполярный импульс, увеличивается лечебный эффект.

Для обеспечения работоспособности устройства в качестве ключей 7, 8, 9, 10 могут быть использованы тиристоры, например ТО-325-12,5, либо силовые полевые транзисторы, например MGY25N120D.

Генератор 13 может быть выполнен по схеме, приведенной на фиг. 2. Он содержит триггер 18, например (К561ТР2), кнопку 19, включенную между R и S-входами его, прямой выход триггера 18 является первым выходом генератора, а инверсный выход триггера подключен ко входу одновибратора 20 (например, КР1561АГ1), выход которого является вторым выходом генератора.

При нажатии кнопки оператором на выходах 1 и 2 генератора последовательно друг за другом формируются одиночные импульсы.

Компаратор 15 может быть выполнен по схеме, приведенной на фиг. 3. Компаратор содержит тиристор 21 (например, ТО-325-12,5), источник 22 опорного напряжения (например, КР142ЕН5А), транзистор 23 (например, КТ312В, включенный по схеме эмиттерного повторителя), операционные усилители 24, 25 (например, микросхемы КР140УД608), схема 26 ИЛИ (например, микросхема К561ЛБ5), диоды 27, 28 (например, КД522В), резисторы 29 - 36, при этом выход схемы 26 ИЛИ является выходом компаратора, вход транзистора 23 - управляющим входом компаратора, один из выходов источника 22 и вход тиристора 21 - соответственно первым и вторым входами компаратора.

При отсутствии сигнала на входе управления тиристор 21 закрыт, входные воздействия по входам 1 и 2 компаратора 15 не поступают на усилители 24, 25, вследствие чего на выходе компаратора сигнал отсутствует. Выбором номиналов резисторов 31, 34 задается верхний пороговый уровень для сравнения с входным сигналом.

При наличии сигнала на управляющем входе тиристор 21 открывается и на усилителях 24, 25 выделяются импульсы превышения входного сигнала над верхним пороговым уровнем (на усилителе 24) и импульсы, сигнализирующие о недостаточной амплитуде входного сигнала (усилитель 25), которые объединяются схемой 26 ИЛИ и

поступают на выход. Резисторы 35, 36 и диоды 27, 28 выполняют функцию защиты входов схемы 26 ИЛИ и логической нагрузки не несут.

Командное устройство 4 может быть выполнено по схеме, приведенной на фиг. 4. Оно содержит схему 37 ИЛИ (например, микросхема К561ЛЕ5), выход которой соединен с управляющим входом ключа 38 (например, микросхема К561КТ3), выход которого через операционные усилители 39, 40, включенные по схеме повторителя и компаратора, соответственно (например, микросхема 40УД608) подключены ко входу одновибратора 41 (например, микросхема КР156АГ1), триггеры 42, 43 (например, микросхемы К561ТМ2), схему 44 И (например, микросхема К561ЛИ1), резисторы 45, 46, 47, 48, конденсаторы 49, 50, причем выходы схемы 44 И являются первым и вторым выходами командного устройства 4, первый вход командного устройства 4, через резистор 45 соединен со входом ключа 38, второй вход - со входом триггера 42 и управляющим входом триггера 43, а третий вход - со входом схемы 37 ИЛИ.

При наличии сигнала на втором входе командного устройства (КУ) 4, КУ заблокировано и, независимо от сигналов на входах 1 и 3, не формирует управляющих сигналов на выходах 1 и 2. При отсутствии сигнала на втором входе и наличии сигнала на третьем входе КУ, ключ 38 открывается и на конденсаторе 49 запоминается напряжение, поступающее с делителя, образованного резисторами 45, 46. Повторитель 39 обеспечивает хранение заряда на конденсаторе 49. Делителем 47, 48 устанавливается номинальное снижение напряжения источника питания в течение импульса дефибрилляции. Компаратор 40 сравнивает установленное значение с текущим значением, после чего запускается одновибратор 41, выходной импульс которого через схему 44 И поступает на выход 2 командного устройства 4. Триггер 43 изменяет свое состояние после прохождения этого импульса на противоположное, открывая схему 44 И для прохождения следующего импульса одновибратора 41 на выход 1. Следующий импульс одновибратора формируется аналогично вышеописанному, при этом конденсатор 49 оказывается заряженным до напряжения, которое будет присутствовать на входе 1 после прохождения первого импульса дефибрилляции. Ключ 38 откроется для заряда конденсатора 49 по второму входу схемы 37 ИЛИ. Триггер 42 удерживает КУ от генерации сигналов по выходам 1 и 2 при поступлении сигналов на второй вход.

Вариант реализации схемы 12 совпадения приведен на фиг. 5. Она содержит тиристор 51 (например, ТО-325-12,5), вход которого является первым входом схемы 12, выход - вторым выходом схемы 12, а управляющий вход подключен к последовательно соединенным резисторам 52 и 53, общая точка которых является входом управления схемы 12, а второй вывод резистора 53 - первым выходом схемы 12.

При наличии сигнала на входе управления тиристор 51 открывается и пропускает сигнал с входа 1 на выход 2 схемы 12.

Таким образом, вышеизложенные сведения позволяют сделать вывод о том, что заявляемое устройство может быть осуществлено с помощью описанных в заявке средств. Преимущество его в том, что устройство позволяет повысить безопасность и эффективность терапевтического воздействия за счет блокировки разряда в случая, если электрическое сопротивление пациента находится за пределами, разрешенными для дефибрилляции, а также формирования устройством двухполярного импульса дефибрилляции.

Источники информации

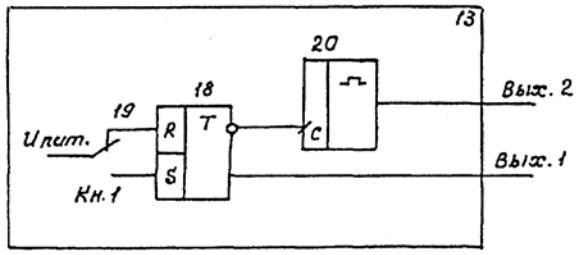
1. Патент США N 4823796, кл. A 61 N 1/36, 25.04.89.

2. Авторское свидетельство СССР N 1470299, кл. A 61 N 1/39, 07.04.89.

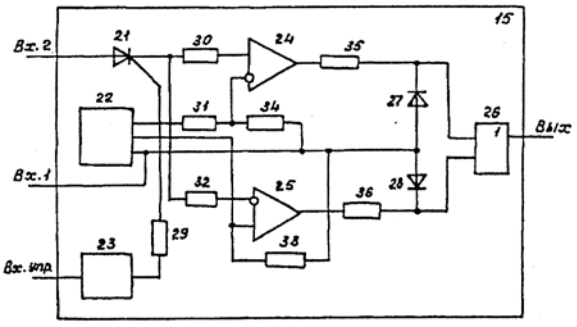
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Дефибриллятор, содержащий источник питания, подключенные параллельно ему конденсатор и диод, анод которого подключен к второму выходу источника питания, первый дроссель и первый ключ, а также задающий генератор, первый выход которого соединен с управляющим входом компаратора, электроды для подключения пациента, ***отличающийся*** тем, что в него введены второй, третий, четвертый ключи, источник опорного напряжения, схема совпадения, командное устройство, второй дроссель, включенный между первым выходом источника питания и входом второго ключа, выход которого соединен с первым электродом, а также с входом третьего ключа, вторым входом компаратора и через резистор - с первым выходом схемы совпадения, второй выход которой подключен ко второму электроду, а также к третьему входу

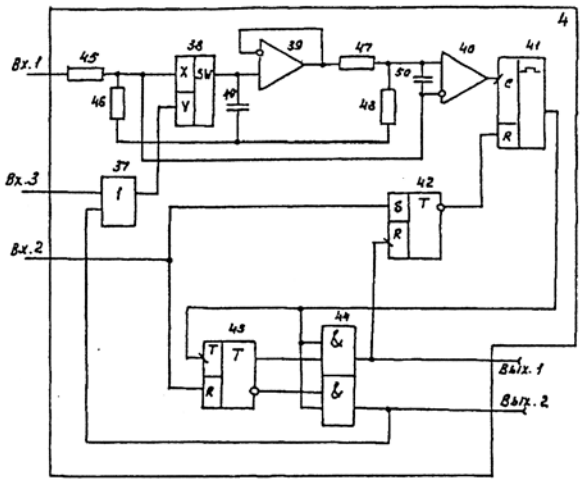
компаратора, выходу первого ключа и входу четвертого ключа, управляющий вход которого соединен с первым выходом командного устройства и управляющим входом второго ключа, выход третьего ключа соединен со вторым выходом источника питания и выходом четвертого ключа, вход первого ключа через дроссель подключен к первому выходу источника питания и катоду диода, управляющие входы первого и третьего ключей соединены между собой и с вторым выходом командного устройства, первый вход которого подключен к первому выходу источника питания, второй вход - к выходу компаратора, а третий вход - ко второму выходу задающего генератора, первый выход которого соединен с управляющим входом схемы совпадения, вход которой подключен к выходу источника опорного напряжения.



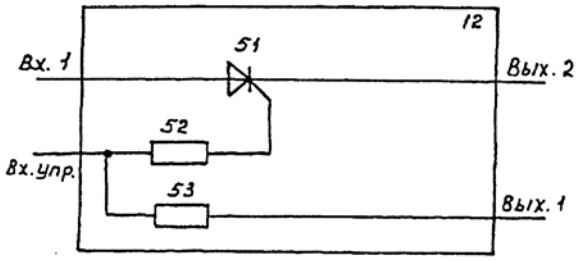
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Заказ Подписное
ФИПС, Рег. ЛР № 040921
121858, Москва, Бережковская наб., д.30, корп.1,
Научно-исследовательское отделение по
подготовке официальных изданий
——
Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
121873, Москва, Бережковская наб., 24, стр.2
Отделение выпуска официальных изданий