



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1355292** **A1**

(51) 4 A 61 N 1/37

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4011208/28-14

(22) 10.01.86

(46) 30.11.87. Бюл. № 44

(72) В.В.Шпак и А.А.Остапенко

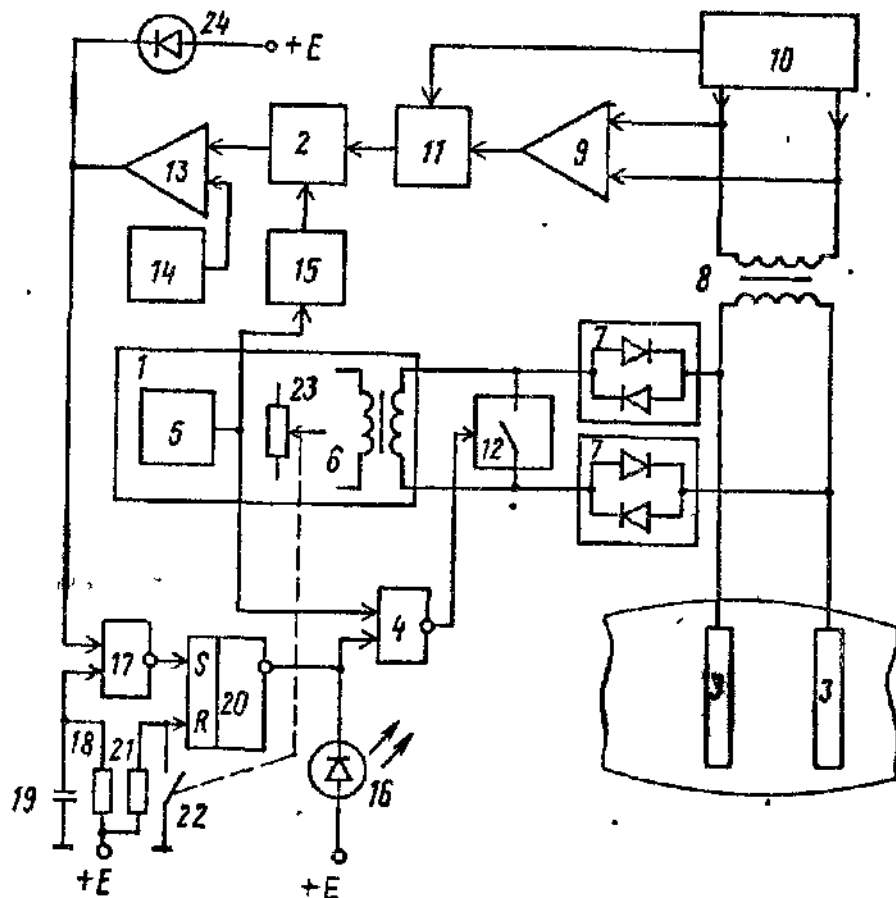
(53) 615.475 (088.8)

(56) Патент США № 4088141,
кл. А 61 N 1/36, 1978.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПАЦИЕНТА
К ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРУ

(57) Изобретение относится к области
медицины и может быть использовано
для защиты пациента от электрическо-
го поражения током при электростиму-

ляции. Цель изобретения - повышение
безопасности стимуляции. Для дости-
жения цели в устройство введены вто-
рой индикатор 24, высокочастотный ге-
нератор 10, усилитель 9, синхронный
детектор 11, первый ключ 2, источник
14 опорного напряжения, расширитель
15 импульсов, второй ключ 12, два не-
линейных элемента 7 и трансформатор
8. Устройство позволяет исключить
подачу электрических стимулов при
различных неисправностях электрости-
мулятора, 1 ил.



(19) **SU** (11) **1355292** **A1**

Изобретение относится к медицине, а именно к устройствам защиты пациента к электростимулятору.

Цель изобретения - повышение безопасности стимуляции путем устранения импульсов самондукции электростимулятора.

На чертеже показана функциональная схема предлагаемого устройства.

Устройство для защиты пациента к электростимулятору содержит электростимулятор 1, первый ключ 2, электроды 3, первый элемент И-НЕ 4, генератор 5 электростимулятора 1, трансформатор 6 электростимулятора 1, первый и второй нелинейные элементы 7, трансформатор 8, усилитель 9, высокочастотный генератор 10, синхронный детектор 11, второй ключ 12, компаратор 13, источник 14 опорного напряжения, расширитель 15 импульсов, первый индикатор 16, второй элемент И-НЕ 17, резистор 18, конденсатор 19, RS-триггер 20, резистор 21, выключатель 22, регулятор 23 амплитуды стимулов электростимулятора 1 и второй индикатор 24.

Устройство работает следующим образом.

При включении источника питания за счет заряда конденсатора 19 через резистор 18 происходит выработка на выходе второго элемента И-НЕ 17 сигнала, воздействующего на S-вход RS-триггера 20 и устанавливающего его в состояние, соответствующее нулевому потенциалу на инверсном выходе. При этом запрещается прохождение синхронизирующих сигналов от генератора 5 электростимулятора 1 через первый элемент И-НЕ 4 и загорается первый индикатор 16 "Защита". Выходные стимулы электростимулятора 1, передаваемые через трансформатор 6, шунтируются вторым ключом 12. Электроды 3 в это же время оказываются закороченными через нелинейные элементы 7, которые необходимы для того, чтобы выходное сопротивление электростимулятора 1 не шунтировало сопротивление межэлектродного участка.

Для выхода устройства из этого устойчивого состояния регулятор 23 амплитуды стимулов электростимулятора 1, объединенный с выключателем 22, поворачивают в сторону уменьшения амплитуды стимулов до срабатывания выключателя 22. При этом на R-

вход RS-триггера 20 через резистор 21 поступает высокий потенциал, вызывающий переключение RS-триггера 20 в противоположное состояние.

На входе первого элемента И-НЕ 4 устанавливается потенциал, разрешающий прохождение синхронизирующих сигналов от генератора 5 электростимулятора 1 на второй ключ 12. Первый индикатор 16 сигнализации "Защита" гаснет. Однако стимулы на выходе электростимулятора 1 отсутствуют, так как амплитуда их с помощью регулятора 23 электростимулятора 1 установлена на нулевом уровне.

Для выработки стимулов вновь вращают регулятор 23 электростимулятора 1, но уже в сторону увеличения амплитуды стимулов. В это время срабатывает выключатель 22 и закорачивает R-вход RS-триггера 20. Дальнейшая работа схемы зависит от наличия или отсутствия обрыва в цепи электродов 3. Если цепь электродов 3 оказывается замкнутой, то вторичная обмотка трансформатора 8 оказывается шунтированной достаточно малым сопротивлением участка тела пациента, находящегося между электродами 3. Это приводит к тому, что напряжение на первичной обмотке трансформатора 8, подключенной к высокочастотному генератору 10, мало и, соответственно, напряжение на выходах усилителя 9 и синхронного детектора 11 также имеет величину, не превышающую величину источника 14 опорного напряжения. В результате этого сигнал на выходе компаратора 13 имеет высокий уровень и, следовательно, на входах второго элемента И-НЕ 17 действуют только высокие уровни, что, в свою очередь, приводит к установке нулевого уровня на S-входе RS-триггера 20, который не меняет состояние RS-триггера 20. С помощью регулятора 23 электростимулятора 1 устанавливается необходимая амплитуда стимулов.

Во время действия стимулов, имеющих значительную амплитуду (до 60 В), происходит перегрузка усилителя 9 и синхронного детектора 11. Однако воздействующий при этом на первый ключ 2 синхронный сигнал, длительность которого превышает длительность сигнала генератора 5 электростимулятора 1 за счет прохождения его через расширитель 15 импульсов,

отключает вход компаратора 13 от выхода синхронного детектора 11 и препятствует срабатыванию компаратора 13 при воздействии стимулов.

При наличии обрыва в цепи электродов 3 происходит резкое увеличение амплитуды сигнала на входе усилителя 9, а следовательно, и на выходе синхронного детектора 11, что приводит к срабатыванию компаратора 13, включению второго индикатора 24 сигнализации "Обрыв" и затем к установке RS-триггера 20 в состояние, запрещающее выработку стимулов. Одновременно загорается первый индикатор 16 сигнализации "Защита".

Предлагаемое устройство по сравнению с прототипом обладает рядом технических преимуществ, которые повышают безопасность электростимуляционного воздействия, а именно: исключение подачи на электроды, наложенные на пациента, электрических стимулов при неуставленном в нулевое положение регуляторе амплитуды стимулов и включении питания, прекращение электростимуляционного воздействия при кратковременном отключении питания, обрыве цепи электродов, высыхании раствора, смачивающего электроды.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для защиты пациента к электростимулятору, содержащее первый элемент И-НЕ, электроды, компаратор, интегрирующую цепь, второй

элемент И-ИГ, входы которого подключены к выходам компаратора и интегрирующей цепи, выключатель, резистор, первый индикатор и RS-триггер, R-вход которого подключен к резистору и выключателю, S-вход - к выходу второго элемента И-НЕ, а выход - к первому индикатору, отличающееся тем, что, с целью повышения безопасности стимуляции путем устранения импульсов самоиндукции электростимулятора, оно снабжено вторым индикатором и последовательно соединенными высокочастотным генератором, усилителем, синхронным детектором и первым ключом, выход которого подключен к компаратору, источником опорного напряжения, расширителем импульса, вторым ключом, двумя нелинейными элементами и трансформатором, первичная обмотка которого подключена к выходу высокочастотного генератора, а вторичная - к электродам, а также - через нелинейные элементы - к второму ключу и одним входам устройства, причем другой его вход соединен с первым входом первого элемента И-НЕ и через расширитель импульса - с управляющим входом первого ключа, второй вход первого элемента И-НЕ подключен к выходу RS-триггера, а выход - к входу второго ключа, другой вход компаратора соединен с выходом источника опорного напряжения, а выход - с вторым индикатором, причем второй выход высокочастотного генератора соединен с другим входом синхронного делителя.

Редактор А.Маковская Составитель Б.Попов
Техред А.Кравчук Корректор М.Шароши

Заказ 5735/8

Тираж 595

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

