Всесоюзная патентно-техническая библиотека МБА

Союз Советских Социалистических Республик

Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

233116

Зависимое от авт. свидетельства № —

Заявлено 03.VIII.1966 (№ 1096817/31-16)

Кл. 21g, 24/01

с присоединением заявки № —

Приоритет —

МПК H 05g

Опубликовано 18.XII.1968. Бюллетень № 2 за 1969 г.

УДК 615.471:616.12-009.3-08(088.8)

Дата опубликования описания 18.IV.1969

Авторы изобретения: Г. К. Круг, А. В. Сумароков и Г. Ф. Филаретов

Заявитель: Московский энергетический институт

СИНХРОНИЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАЧИ ДЕФИБРИЛЛИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСА

1

Известны синхронизирующие устройства для подачи дефибриллирующего импульса, содержащие усилитель-формирователь, блок управления, узел отключения электродов электрокардиографа и коммутационный блок.

Предлагаемое устройство отличается от известных тем, что в нем коммутатор высоковольтного напряжения выполнен в виде импульсного тиратрона, а также установкой релейной схемы коммутации, включающей в себя тактовое реле и два контрольных реле. Такое выполнение устройства обеспечивает подачу дефибриллирующего конденсаторного разряда в рефрактерный период независимо от момента нажатия пусковой кнопки, высокую надежность и исключение самопроизвольной подачи дефибриллирующего импульса при выходе из строя элементов схемы усилителя или узла управления.

На чертеже изображена принципиальная схема предлагаемого устройства.

Устройство состоит из пяти блоков: согласующего усилителя-формирователя *1*, блока *2* управления, узла *3* отключения электродов электрокардиографа, коммутационного блока *4* и блока *5* питания.

Согласующий усилитель-формирователь *1* предназначен для стыковки прибора с электрокардиографом, а также для преобразования исходного сигнала в форму, удобную при

2

дальнейшем использовании в синхронизаторе. Усилитель-формирователь построен на полупроводниковых триодах и содержит подключаемую к электрокардиографу согласующую часть *6*, имеющую большое входное сопротивление, усилитель *7* переменного тока и формирующую схему *8*, импульс на выходе которой в очень широком диапазоне изменения формы и амплитуды входного сигнала имеет постоянную длительность (100—120 *мсек*) и амплитуду (—30 *в*), причем начало импульса совпадает с началом комплекса *QRS* электрокардиограммы. К выходу формирующей схемы подключен генераторный нуль-орган *9* на основе блокинг-генератора, уровень срабатывания которого выбирается равным —25÷—27 *в*, что практически исключает ложные срабатывания из-за наличия в тракте кардиографа. С выхода схемы снимаются пачки импульсов длительностью 100—120 *мсек* и частотой заполнения порядка 200 *кгц*.

Блок *2* управления содержит реле времени *10*, тактовое реле *11*, срабатывающее на каждый входной импульс, пусковую схему с кнопкой пуска *12* и двумя контрольными реле *13* и *14*.

Узел *3* отключения электродов электрокардиографа от пациента во время разряда во избежание выхода электрокардиографа из строя содержит реле *15*, нормально замкнутые

контакты которого включены в рассечку проводов, идущих от указанных электродов ко входу кардиографа.

Коммутационный блок *4* включает в себя импульсный газонаполненный тиратрон *16*, анодное, катодное и сеточное реле *17, 18* и *19*.

Основным коммутирующим элементом, непосредственно осуществляющим подачу конденсаторного разряда, является импульсный тиратрон *16*. Н. о. контакты анодного и катодного реле *17* и *18*, размещенные в схеме включения грудного и спинного электродов *20* дефибриллятора, играют вспомогательную роль при коммутации высоковольтного напряжения. Они предохраняют от самопроизвольного запуска тиратрона (что в принципе возможно, особенно при относительно малом сопротивлении нагрузки), а также препятствуют проникновению помех на вход электрокардиографа от дефибриллятора и синхронизатора. Контакты анодного и катодного реле замыкаются до начала разряда и размыкаются через 20—30 *мсек*, когда разряд уже заведомо закончился. Поэтому никаких специальных требований к данным реле не предъявляется.

Поскольку разность потенциалов между отдельными токоведущими частями серийно выпускаемых реле не должна превышать 500 *в*, катодное реле с одной стороны, анодное и сеточное реле с другой должны быть изолированы друг от друга по постоянному току, причем изоляция должна рассчитываться на напряжение не менее 5 *кв*. Это достигается применением изолированных источников питания схем, обслуживающих указанные реле, и использованием специальных преобразовательных схем *21—24* для включения и выключения реле. Преобразовательные схемы содержат входной импульсный трансформатор, изоляция между первичными и вторичными обмотками которого рассчитана на пробивное напряжение не менее 5 *кв*, выпрямительную схему и усилитель. Нагрузкой усилителя служит обмотка реле.

Работа устройства происходит следующим образом. При включении сетевого напряжения блок *5* питания обеспечивает подачу соответствующих напряжений на все узлы прибора, кроме пусковой схемы. На нее питание подается через полторы-две минуты. Эта задержка, необходимая для прогрева тиратрона, задается реле времени.

Усилитель-формирователь на каждый входной импульс вырабатывает пачки высокочастотных импульсов, продолжительностью 100—120 *мсек*. Они поступают на вход преобразовательной схемы *21*, в результате чего синхронно со входными импульсами срабатывает тактовое реле *11*.

При нажатии кнопки пуска *12*, когда тактовое реле окажется во включенном состоянии, через его контакт *25* срабатывает первое контрольное реле *13* и самоблокируется с помощью контакта *26*. Одновременно замыкается и контакт *27*. Тогда при отпускании тактового реле *11* включается второе контрольное реле *14*, а затем на следующем входном импульсе и реле *15*, разрешающее подачу высоковольтного импульса.

Таким образом, для включения разряда необходимо периодическое включение и выключение тактового реле, что приводит к защитному отказу в работе схемы при неисправностях в усилителе-формирователе *1* и блоке *2* управления. Так как включение разряда происходит во втором входном импульсе, считая от момента нажатия кнопки *12*, а подготовка к этому включению осуществляется во время паузы (в момент срабатывания реле *14*), то разряд происходит лишь с очень малой и практически постоянной задержкой (20—25 *мсек*) от начала цикла *QRS* электрокардиограммы независимо от того, когда была нажата кнопка пуска. Все это значительно увеличивает надежность работы прибора.

Реле *15* при срабатывании отключает с помощью контактов *28* электроды электрокардиографа от его входа во избежание больших наводок во время разряда, что может привести к выходу электрокардиографа из строя. Контакт *29* подает пачки импульсов на преобразовательные схемы *22* и *23*, вследствие чего срабатывают анодное и катодное реле *17* и *18*. Их контакты *30* и *31* подготавливают цепь разряда, контакты *32* и *33* обеспечивают с некоторым запаздыванием (5—7 *мсек*) включение сеточного реле *19*. С помощью контакта *34* на сетку тиратрона *16* через дифференцирующую цепочку подается положительный запускающий импульс, поджигающий тиратрон, в результате чего и происходит разряд конденсаторов дефибриллятора. Одновременно контактом *35* осуществляется сброс реле времени, вследствие чего обесточивается пусковая схема, а затем и реле *17, 18, 19* и *15*, схема синхронизирующего устройства переходит в исходное состояние. Параметры цепи сброса реле времени выбраны таким образом, что возврат схемы в исходное состояние происходит через 30—40 *мсек* с момента срабатывания реле *15*. Это гарантирует полное завершение разрядных процессов. Спустя 30—40 *сек* (время, необходимое для заряда конденсаторов дефибриллятора), реле времени вновь включается и подает напряжение питания на пусковую схему: устройство подготовлено к осуществлению нового разряда.

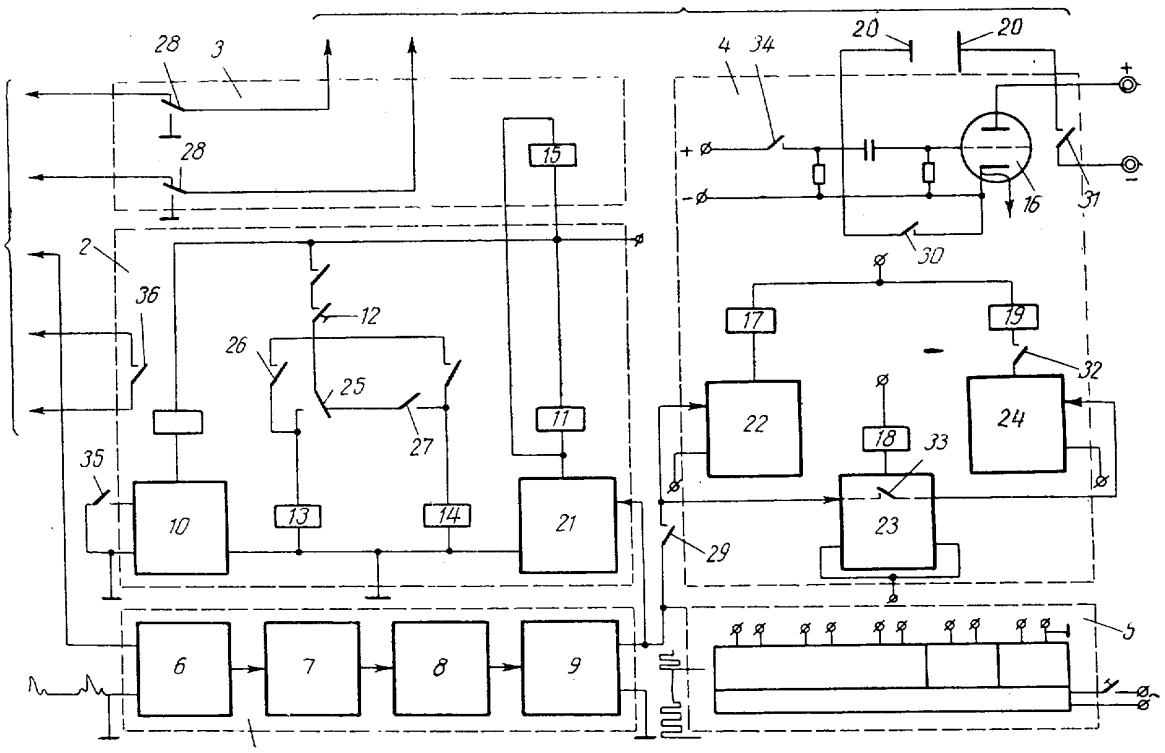
Контакт *36* тактового реле *11* используется для подачи на диаграммную ленту электрокардиографа меток, указывающих момент подачи разряда. Это позволяет контролировать правильность работы прибора. При работе с двухканальным электрокардиографом с чернильной записью для этого используется второй канал.

Предмет изобретения

1. Синхронизирующее устройство для подачи дефибриллирующего импульса, содержа-

щее согласующий усилитель-формирователь, блок управления, узел отключения электродов электрокардиографа и коммутационный блок, *отличающееся* тем, что, с целью повышения надежности и исключения самопроизвольной подачи дефибриллирующего импульса, коммутатор высоковольтного напряжения выполнен в виде импульсного тиратрона, включенного последовательно с одной парой контактов анодного и катодного реле в цепь электродов дефибриллятора и управляемого по сеточной цепи через дифференцирующую цепочку от источника запускающего напряжения через контакты сеточного реле, включаемого последовательно соединенными вторыми парами контактов анодного и катодного реле, управление работой которых производится реле узла отключения электродов электрокардиографа.

2. Устройство по п. 1, *отличающееся* тем, что, с целью подачи дефибриллирующего импульса в рефрактерный период независимо от момента нажатия пусковой кнопки, в нем установлена релейная схема, содержащая тактовое реле, включающее в такт с комплексом *QRS* электрокардиограммы и два контрольных реле, включение которых производится контактами пусковой кнопки и тактового реле.



Составитель Е. Ланцбург

Редактор В. Н. Торопова Техред Л. Я. Левина Корректор Н. И. Харламова

Заказ 511/17 Тираж 437 Подписное
ЦНИИПИ Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР
Москва, Центр, пр. Серова, д. 4

Типография, пр. Сапунова, 2