

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Комитет по делам  
изобретений и открытий  
при Совете Министров  
СССР

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

233116

Зависимое от авт. свидетельства № —

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

с присоединением заявки № —

Приоритет —

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

Дата опубликования описания 18.IV.1969

Кл. 21g, 24/01

МПК Н 05g

УДК 615.471:616.12-  
-009.3-08(088.8)

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 тириатрона, 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 расщелку 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 пакки 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 отпуске такто-

вого 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 пакки 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.

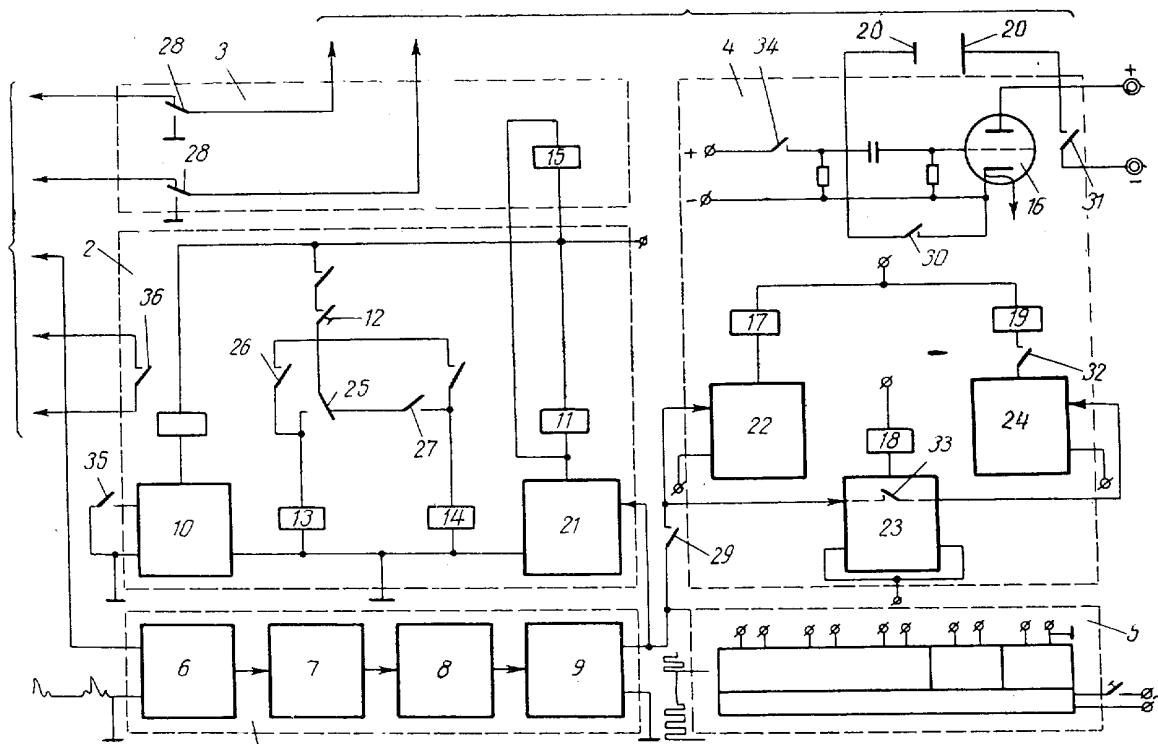
#### Предмет изобретения

1. Синхронизирующее устройство для подачи дефибриллирующего импульса, содержа-

шее 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 после-

довательно соединенными вторыми парами контактов анодного и катодного реле, управление работой которых производится реле узла отключения электродов электрокардиографа.

- 5 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