

особо быстрым воздействием на организм и улучшению самочувствия пациента.

Список информационных источников

1. Как научиться жить с диабетом / Пер. с англ. О. Лифсон / Е. Аметов, [и др.] - М.: Интерпракс, - 2009 - 109 с.
2. Каминский А.В. Сахарный диабет и ожирение: клиническое руководство по диагностике и лечению / А.В. Каминский, А.Н. Коваленко; 1. - Киев: Изд., 2010. - 256 с.
3. Зубаерова Д.Х. Биомедицинская химия / Д.Х. Зубаерова, Н.И. Ларионова; МГУ им. М.В. Ломоносова, химический факультет, М.: 2009, том 54, вып. 3
4. Ефимов А.С. Клиническая диабетология / А.С. Ефимов, Н.А. Скробонская; К.: Здоровья, 2009. - 320с.
5. Смирнова М.Н. Инсулинотерапия: пособие для врачей / М.Н. Смирнова [и др.] - ГУ ЭНЦ РАМН, 2009. - 30 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ МУЛЬТИ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРОВ

Стадниченко А.А.

Соавторы: Бейсембаева Ж.Б, Леонова Ю.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Васенькин А.И., старший преподаватель
кафедры промышленной и медицинской электроники*

В последние десятилетия можно было наблюдать заметный прогресс в развитии медицины и медицинской электроники, все достижения становились более доступными. Сейчас они практически незаменимы.

Одно из достижений двадцатого века – имплантируемые электрокардиостимуляторы (ЭКС). Сегодня ЭКС один из незаменимых медицинских приборов, который спасает жизни сотням пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Имплантируемые стимуляторы позволяют поддерживать ритм сердца в повседневной жизни, не прибегая к постоянной помощи врачей. [1]

Актуальность проблем лечения пациентов с сердечными патологиями путем имплантации электрокардиостимуляторов, ее медицинское и социальное значение общепризнаны кардиохирургами во всем мире. Электрическая стимуляция сердца

является наиболее эффективным и перспективным методом лечения различных нарушений проводимости и ритма. [2]

Целью данной работы является изучение работы однокамерного мультипрограммируемого ЭКС, техническая разработка.

Кардиостимулятор - это электронный прибор, состоящий из электронной схемы, генерирующей импульсы, специальных проводников-электродов и батареи, поддерживающей прибор в рабочем состоянии длительное время. Другое название кардиостимулятора - искусственный водитель ритма. [3]

Все имплантируемые ЭКС в соответствии с принципом функционирования делятся на два класса – биоуправляемые и не биоуправляемые .

Для биоуправляемых ЭКС характерны два режима работы: автоколебательный, стимулирующий работу желудочков (предсердий) сердца с установленной базовой частотой при отсутствии естественной электрической активности сердца, и запрещающий (ждущий), при котором блокируется формирование выходного стимулирующего импульса при восстановлении естественной электрической активности желудочков (предсердий) сердца.

В зависимости от точек установки электродов, ЭКС подразделяют на: однокамерные, двухкамерные и трехкамерные.

Однокамерные ЭКС представляют собой специальные приборы, которые воспринимают и стимулируют только одну камеру сердца (это может быть либо предсердие, либо желудочек).

Сегодня однокамерные ЭКС используют только для стимуляции работы правого желудочка, когда у пациента наблюдается постоянная форма мерцательной аритмии. Во всех других случаях лучше всего использовать 2-камерный кардиостимулятор. [4]

При проектировании ЭКС приходится исходить из того, что прибор, имплантируемый в тело должен длительно работать в агрессивной среде с ограниченными энергетическими ресурсами источника питания, обладать высокой надежностью и иметь минимальные массогабаритные показатели. Успехи в области микроэлектроники позволили практически полностью снять требования к минимизации количества компонентов в них. Благодаря этому обстоятельству имеется возможность использовать достаточно сложные схемотехнические решения. [5]

Мульти программируемость обеспечивает адаптацию имплантируемого устройства к тому виду лечения, которое оптимально при данных показаниях. Она дает преимущество постоперационной неинвазивной настройки ЭКС, а кроме того снижает число

разновидностей конструкции, принося тем самым экономический выигрыш. [6]



Рис-1 Схема мультипрограммируемого однокамерного ЭКС

Центральным элементом мультипрограммируемого однокамерного стимулятора является блок управляющей логики. В нём заданы величины всех программируемых параметров. Он же устанавливает связь между электрическими потенциалами, поступающими по электроду от сердца, и запрограммированными параметрами. Схема на рис.1 дает общее представление о принципе работы стимулятора.

Электрический потенциал сердца через электрод поступает на входной усилитель, где в соответствии с чувствительностью происходит усиление принятого сигнала. Далее сигнал поступает на детектор шума, в котором происходит фильтрация посторонних шумов и помех, а затем подаётся на главный тактовый генератор. Если при анализе принятых сигналов и запрограммированных параметров частота потенциалов сердца меньше на определённую величину, чем запрограммировано, главный тактовый генератор примет решение начать стимуляцию сердца. Главный тактовый генератор формирует стимулирующий импульс, требуемой частоты, который поступает на блок защиты от разгона, где происходит дополнительный контроль стимулирующих импульсов. Далее стимулирующие импульсы поступают на выходной усилитель, в котором усиливаются до необходимой амплитуды. С помощью главного тактового генератора проводят диагностический режим по измерению фактического порога стимуляции не инвазивным методом. Стабильность всех временных соотношений, необходимых для работы главного тактового генератора,

обеспечивается кварцевым генератором, характеристики которого настолько стабильны, что практически не изменяются в течение всего срока службы стимулятора.

При возникновении необходимости изменить режимы работы ЭКС, производится программирование стимулятора. Изменение режимов работы ЭКС осуществляется посредством подачи управляемого воздействия через катушку индуктивности на приемное устройство. Далее происходит дешифровка команд в декодере. Поступившие команды изменяют параметры программного регистра. Программный регистр, в свою очередь, изменяет режимы работы главного тактового генератора. В том случае, если код настройки был передан без ошибки, вырабатывается сообщение о приеме кода, и только после этого происходит изменение программируемого параметра. [7]

Список информационных источников

1. Имплантируемые стимуляторы история, современное состояние, тенденции [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.medintention.ru/>
2. История развития электрокардиостимуляции [Электронный ресурс]/ URL: <http://aritmia.doktora.by/istoriya-razvitiya-elektrokardiostimulyacii>
3. Классификация кардиостимуляторов [Электронный ресурс]/ URL:http://medic.social/kardiologiya_730/klassifikatsiya-kardiostimulyatorov.html
4. Электрокардиостимуляторы. [Электронный ресурс]/ URL : http://studopedia.ru/11_10196_elektrokardiostimulyatorov.html
5. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: Учебное пособие / В.Г.Гусев. – М.: Машиностроение, 2004. – 597 с.
6. Mont, L. Цифровые технологии в электрокардиостимуляторах / Вестник аритмологии. – 2005. - №40. – С. 73.
7. Электрокардиостимуляторы как биотехническая система для коррекции нарушений работы сердца: Учебное пособие / Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)» — М., 2008. — 56 с.