



А.Р. Габдрахманова, М.М. Тюрина

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

(Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ)

В настоящее время специалисты интенсивно изучают клинические и эпидемиологические особенности заболеваний, вызванных новой коронавирусной инфекцией. Самым распространенным клиническим проявлением нового варианта коронавирусной инфекции является двусторонняя пневмония. Система дыхания пациента, перенесшего пневмонию, нуждается в проведении реабилитационных воздействий, направленных на восстановление функции легких, нормализацию дыхательных объемов, профилактику развития легочного фиброза, а также укрепление иммунитета и снижение рисков повторных заболеваний и осложнений. Существует множество методов постпневмонической реабилитации. К наиболее часто применяемым методам относятся: медикаментозная терапия и физиотерапевтическая реабилитация. Эти методы при совместном применении способствуют повышению эластичности легочной ткани, улучшению бронхиальной проводимости, лимфо- и кровообращения бронхолегочной системы, увеличению жизненной емкости легких, восстановлению нарушенного иммунного статуса. При этом физиотерапевтические методы реабилитации играют немаловажную роль. С их помощью достигается более быстрое рассасывания воспалительного очага, предупреждение перехода острого воспалительного процесса в хронический, улучшение функции внешнего дыхания, оказание гипосенсибилизирующего действия, тренировку термоадаптационных механизмов.

Одним из перспективных методов является магнитотерапевтический метод реабилитации. Метод заключается в применении переменных и постоянных импульсных магнитных полей низкой частоты, а также постоянных непрерывных магнитных полей различной мощности и конфигурации [1]. Рассматриваемая терапия после пневмонии поможет до конца подавить воспалительный процесс и избежать хронических проблем с легкими, сыграет огромную роль в рассасывании фиброзных образований в лёгочной ткани, а также уменьшить отёк слизистой оболочки, улучшить дыхательная ёмкость лёгких, облегчить отхождение мокроты и т.п. В целом срок восстановления сокращается, поэтому важно правильно выбрать параметры и время воздействия магнитного поля. При этом возникает задача разработка программно-аппаратного комплекса для терапевтического лечения с возможностью контроля его параметров и режимов работы.

В докладе представлены результаты разработки магнитотерапевтической системы для реабилитации пациентов после перенесенной пневмонии различной этиологии, позволяющей не только проводить терапевтические воздействия



посредством магнитного поля, но и контролировать его параметры. Магнитотерапевтическая система состоит из блока управления и индикации, микроконтроллера, цепи управления индукторами, непосредственно, самих индукторов и устройства отслеживания величины магнитной индукции. В представленной магнитотерапевтической системе было предложено использовать до шести индукторов одновременно.

С помощью блока управления и индикации, который содержит кнопки и жидкокристаллический индикатор, задаются параметры магнитотерапевтического воздействия. Далее сигнал передается по шине на микроконтроллер. Микроконтроллер запускается и проверяет величину магнитной индукции на индукторе с помощью устройства отслеживания величины магнитной индукции, который включает в себя датчик Холла. Если измеренная величина отклоняется от заданной, то микроконтроллер запускает или выключает цепь управления индуктором, далее индуктор воздействует магнитным полем на биообъект, то есть пациента [2].

Цепь управления индуктором (рис.1) включает в себя n-канальный МОП транзистор VT1, резисторы R1 и R2. По контуру, состоящему из катушки индуктивности L1 и диода VD1, не течет ток, чтобы ток появился необходимо открыть транзистор VT1. В момент запуска при нажатии кнопки SA1 магнитное поле равно нулю, микроконтроллер PIC16F877 запускается и анализирует сигнал по величине магнитной индукции, пришедший с датчика Холла DA1. Если магнитное поле ниже заданного значения микроконтроллер включает транзистор VT1, и по контуру начинает протекать ток. Ток по контуру не меняется быстро, соответственно, магнитное поле быстро измениться не может, поэтому микроконтроллер (МК) будет держать включенным транзистор до тех пор, пока величина магнитной индукции на датчике Холла, не достигнет заданного значения. Когда это значение достигается, МК выключает транзистор и по нему ток не течет. Так, ток через катушку будет протекать по угасающей и магнитное поле меняется не так быстро, поэтому его уровень можно поддержать какое-то время. Когда значение магнитной индукции снова опускается ниже заданного значения, МК снова включает транзистор, контур снова накапливает энергию и так далее.

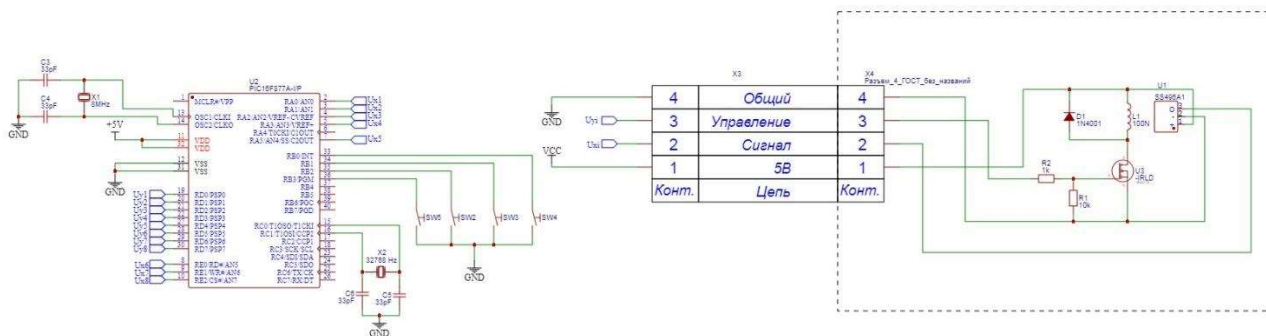


Рис.1. Принципиальная электрическая схема магнитотерапевтической системы



Принципиальная электрическая схема магнитотерапевтической системы размещена на трех печатных платах: плата блока питания, плата блока управления индукторами и плата блока индикации. Процесс проектирования печатных плат подразумевает под собой разработку межсоединений, то есть трассировку в соответствии с принципиальной электрической схемой и конструирование всех ее активных цепей, которые будут функционировать должным образом в пределах любых допустимых изменений характеристик компонентов.

При 3D-моделировании плат был использован пакет программы EasyEDA. EasyEDA – кросс-платформенная веб-ориентированная среда автоматизации проектирования электроники включающая в себя редактор принципиальных схем, редактор топологии печатных плат, SPICE-симулятор, облачное хранилище данных, систему управления проектами, а также средства заказа изготовления печатных плат. С помощью этой среды была сделана трассировка печатной платы, визуализирована 3D-модель (рис.1), а также определены ее размеры. На рис. 2 приведен 3D-вид печатной платы блока управления индукторами.

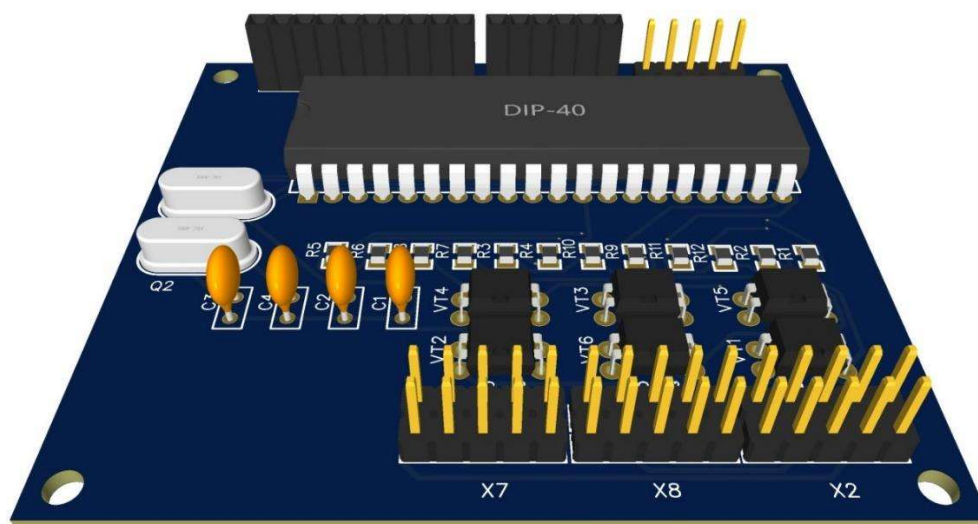


Рис. 2. 3D-вид печатной платы блока управления индукторами

Размеры спроектированной печатной платы составили $l = 72$ мм, $d = 63$ мм.

Таким образом, в работе представлены результаты конструкторской проработки печатных плат основных блоков магнитотерапевтической системы с помощью программного пакета «EasyEDA». Полученные в результате моделирования габаритные размеры печатных плат представляют обоснованно подойти к разработке корпуса электронного блока магнитотерапевтической системы.

Литература

1. Габдрахманова А.Р., Тюрина М.М. Обоснование разработки магнитотерапевтической системы для реабилитации после перенесенной пневмонии различной этиологии // Наука молодых - будущее России: сборник научных



статей 5-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. Том 2. Юго-Зап. гос. ун-т., - Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2020, - 498 с. С. 41-44.

2. Габдрахманова А.Р., Тюрина М.М. Системотехническое проектирование магнитотерапевтической системы для реабилитации // Биотехнические, медицинские и экологические системы, измерительные устройства и робототехнические комплексы – Биомедсистемы-2020: сб. тр. XXXIII Всерос. науч.-техн. конф. студ., мол. ученых и спец., 9-11 декабря 2020 г. / под общ. ред. В.И. Жулева. – Рязань: ИП Коняхин А.В. (Book Jet), 2020. – 624с. С. 99-102.

А.А. Голова

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРИЁМА И ОТСЛЕЖИВАНИЯ ЗАКАЗОВ СЕТИ ПИТАНИЯ

(Самарский университет)

Для предприятий, работающих в сфере общественного питания очень важно оперативно и своевременно вести учёт продуктов и заказов. Поэтому задача автоматизации обработки данных ресторана является одной из приоритетных задач развития предприятия.

Основной целью задачи является своевременный оперативный учёт заказов клиентов, а также решаются задачи составления отчётов и других необходимых документов.

Автоматизация позволит снизить трудозатраты и число ошибок работников предприятия при обработке данных. Также она приведет к экономии времени сотрудников и повысит оперативность принимаемых решений. Централизованное хранение данных повышает точность и достоверность предоставляемых сведений.

Любой ресторан нуждается в удобном веб-сайте, где пользователи могут посмотреть информацию о ресторане, о его меню, а также сделать заказ. Во время курсового проектирования необходимо разработать веб-приложение для сервиса для доставки еды с возможностью просмотра блюд из разных ресторанов и возможностью оформления заказа.

Сервис доставки еды – ресурс, предоставляющий посетителям полную информацию обо всех ресторанах в его городе. Данный сервис избавляет от необходимости самостоятельно подыскивать подходящее меню и приемлемые цены, пролистывая множество сайтов. Достаточно зайти на сервис доставки еды, изучить актуальные предложения представленных на странице ресторанов, ознакомиться с ценовой политикой каждого из них и сделать свой выбор. Помимо меню и цен сервис предоставляет также полную информацию о действующих в настоящий момент акциях и скидках в каждом ресторане. Это поможет