

МОДЕРНИЗАЦИЯ АППАРАТА ИМПУЛЬСНОЙ ИНДУКЦИОННОЙ ТЕРАПИИ СЕТА-Д

Жидкевич В.И.¹, Матышев С.А.²¹Витебский государственный медицинский университет²Институт технической акустики НАН Беларуси

Витебск, Республика Беларусь

Одним из старейших лечебных и профилактических направлений медицины является физиотерапия, включающая в себя множество разделов, одним из которых является магнито-импульсная терапия.

Аппараты серии Сета-Д, выпускаемые НПФ «Диполь» (г. Витебск, Республика Беларусь), предназначены для бесконтактного воздействия низко- и среднечастотным импульсным магнитным полем интенсивностью от 0,2 до 1,2 Тл и используются при заболеваниях и травматических повреждениях периферической и центральной нервной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной, пищеварительной и мочеполовой систем [1,2]. Внешний вид аппарата представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид прибора Сета-Д

Однако аппарат Сета-Д имеет ряд недостатков:

- малая информативность прибора, поскольку 7-сегментный индикатор не дает четкой информации о режиме работы, времени процедуры и величине поля;

- устаревший дизайн передней панели;

- устаревшие 7-сегментные индикаторы;

- громоздкость подключения сегментного индикатора.

Модернизация аппарата, направленная на устранение вышеперечисленных недостатков, состоит в установке LCD дисплея в паре с управляющим микроконтроллером.

Целью настоящей работы являлась разработка платы управления для аппарата импульсной индукционной терапии Сета-Д.

Для этого необходимо:

- выбрать тип конструкции печатной платы;

- разработать принципиальную электрическую схему;

- подобрать детали для схемы;

- проанализировать расположение элементов схемы для устранения возможных наводок и шумов;

- сделать разводку платы.

На рисунке 2 представлена функциональная схема модернизированного аппарата.

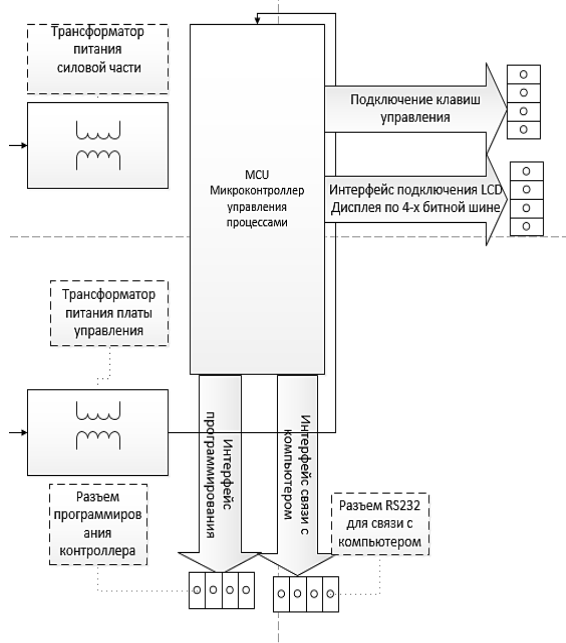


Рисунок 2 – Функциональная схема

Проектирование печатных плат представляет трудоемкий, но очень важный процесс. Для того чтобы обеспечить функционирование электронной аппаратуры, необходимы не только схемотехнические решения, функциональная точность, надежность, но и учет влияния внешней среды, конструктивных, эксплуатационных требований и т. п.

Разработка платы заключается в создании электрической схемы, оценке её эффективности, разводке платы [3,4]. На рисунке 3 представлена электрическая схема блока управления микроконтроллера. Согласно ГОСТ при разработке печатной платы необходимо соблюдать минимальное расстояние между элементами платы, ширину дорожек, размеры сторон печатной платы и многое другое. Данная схема разрабатывалась в соответствии с требованиями ГОСТ 10317-79, ГОСТ 25347-82, ГОСТ 23751-86.

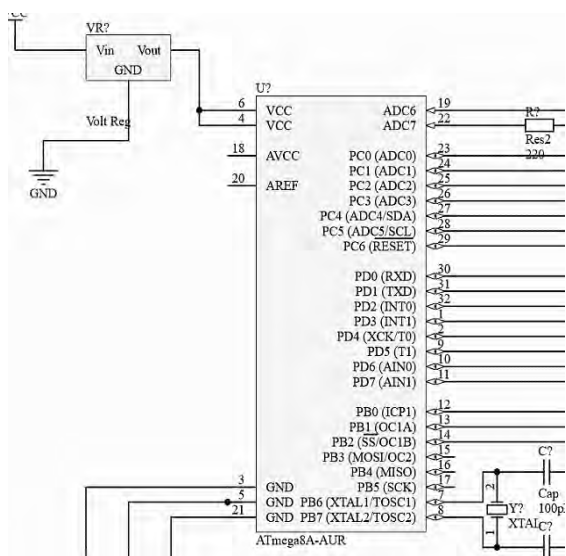


Рисунок 3 – Принципиальная электрическая схема блока управления (микроконтроллера)

В настоящее время на рынке присутствует огромное число микроконтроллеров разнообразной архитектуры, от различных производителей (Intel, Atmel, TI, Microchip и т.д.). Кроме этого, контроллеры программируются с помощью различных программ компиляции, часть из которых предназначена для коммерческого использования, что еще больше усложняет выбор. В результате проведенного анализа нами был выбран простой, надёжный и дешёвый контроллер от компании Atmel: ATmega8 в PDIP корпусе [5-8]. Выбор данного контроллера обоснован следующими соображениями: контроллер достаточно прост и многофункционален; стоимость контроллера достаточно низкая, значит, его внедрение не сильно скажется на общей стоимости прибора.

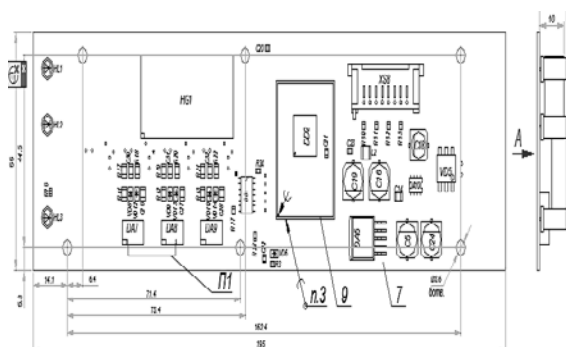


Рисунок 4 – Чертеж платы управления прибора

Микроконтроллер ATmega8 выполнен по технологии CMOS, 8-разрядный, микропотребляющий, основан на AVR-архитектуре RISC. Выполняя одну полноценную инструкцию за один такт, ATmega8 достигает производительности 1 MIPS на МГц, позволяя достигнуть оптимального соотношения производительности к потребляемой энергии.

В качестве изменений в схему прибора включен новый контроллер с дисплеем для отображения информации. Нами был выбран символьный дисплей LCD20x4, отображающий достаточно символов для показа нужной пользователю информации. На рисунке 4 приведен чертеж платы управления прибора.

Схема собрана на базе контроллера ATmega8. Напряжение питания - 5 вольт от стабилизированного источника. В схеме используется подключение LCD дисплея по 4-битной шине.

Разработана электрическая схема платы для аппарата импульсной индукционной терапии Сета-Д. Сделана разводка платы. Разработанная плата позволит сделать аппарат Сета-Д более конкурентоспособным на рынке медицинских изделий. Также это конструкторское решение делает прибор более информативным, понятным пользователю.

1. Аппарат импульсной индукционной терапии Сета-Д. Технический паспорт. – 2011.– С. 5-9.
2. Инструкция по эксплуатации прибора СЕТА-Д. – 2011 г. – С. 8-9, 14-16.
3. Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы / В. Н. Баранов. – 2004. – С. 160-163.
4. Шпак, Ю. А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров / Ю.А. Шпак. – Киев. – 2006. – С. 69-74, 163-167.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elm-chan.org>.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru>.
7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avr1ab.com>.
8. Datasheet ATMEL AVR ATmega8. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.atmel.com/Images/Atmel-2486-8-bit-AVR-microcontroller-Tmega8_L_datasheet.pdf.