

РОЗРОБКА ПРИЛАДУ ДЛЯ ВИМІРУ КРОВОТОКУ

Погомій Т.П., Новіков О.О.

Херсонський національний технічний університет

THE DEVICE FOR MEASURING BLOOD FLOW

Pogomiy T.P., Novicov O.O.

Kherson National Technical University

Робота присвячена розрахунку та методиці створення приладу для виміру кровотоку.

Ключові слова: прилад, кровоток, розробка, модель.

The work is devoted to the calculation and method of creating a device for measuring blood flow.

Keywords: device, blood flow, development, model.

1. Вступ. Актуальність теми полягає в тому, що вимірювання швидкості кровотоку в магістральних артеріях і венах має велике діагностичне значення, оскільки побічно свідчить про патологічному зміні геометрії судини і пружних властивостях стінки судин. У зв'язку з цим, в клінічній практиці широко застосовуються методи для реєстрації кровотоку у великих судинах, а також структурах серця.

Використання приладів на основі доплерівського ефекту є найбільш поширеним і зручним неінвазивним методом дослідження кровотоку, який дозволяє виявити особливості регуляції кровотоку. [1-3]

2. Мета та задачі дослідження. Мета роботи - процес перетворення акустичних коливань в електричний сигнал, що характеризує швидкості кровотоку. При цьому вирішували наступні завдання:

1) розгляд сутності доплерівського ефекту, а також основних принципів побудови доплеровской апаратури; 2) розрахунок основних показників електричної схеми генератора приладу; 3) розрахувати надійність схеми;

4) представити методику виготовлення ультразвукового датчика для приладу.

3. Матеріали та методи дослідження. Методи дослідження. У роботі використані методи розрахунку генератора ультразвукових коливань та метод створення УЗ перетворювача.

4. Експериментальні дані та їх обробка. За основу приладу взята схема УЗ приладу «Сономед -300». Проведено аналіз генератору УЗ та розрахунок схеми, що включає транзистори та трансформатор. Для формування прямокутних імпульсів частотою 4 МГц використовуємо генератор типу К555ЛА3 на логічних елементах з кварцовою стабілізацією. Частота генератора 4 МГц.

Зроблено розрахунок транзисторів VT1 і VT2. Вибрані транзистори типу КТЗ16А і проведено розрахунок величини часу наростання.

Величина часу наростання 3,67 нс менше необхідної величини 50 нс; отже, тип транзистора нами обраний правильно.

Проведено розрахунок трансформатору і визначено, що трансформатор являє собою магнітопровід типорозміру К, тип фериту нікелево-цинковий, з магнітною проникністю $\mu=200$, числом витків $\omega_1=100$, $\omega_2=1$.

Проведено розрахунок надійності електричної схеми. Результати приведені в таблиці слайду 3, які показали високу надійність схеми.

Далі здійснена розробка конструкції ультразвукового датчика приладу для вимірювання кровотоку. У нашому випадку використовували сумісний п'єзоелектричний перетворювач - генерація ультразвукових коливань і прийому ехо-сигналів в датчику здійснюється однією і тією ж пластиною. В якості матеріалу для п'єзоелемента використовували п'єзокераміка ЦТС-19П.

Для розрахунку основних параметрів п'єзоелектричного перетворювача використані основні параметри п'єзокераміки ЦТС-19.

Визначені типові технологічні процеси виготовлення п'єзоперетворювача. З технологічних міркувань обґрунтовано вибір та умови паяння. Паяти необхідно низькотемпературним припоєм ПОС-61 з використанням каніфольно-спиртового флюсу КСФ. Склеювання металевих

та неметалевих матеріалів проводили відповідно до ОСТу епоксидною смолою при температурі 120-150°C з послідовним висушуванням на протязі 48 годин.

5. Висновки. Розглянута сутність ефекту Доплера. Проведено аналіз методів і апаратури, заснованих на доплеровському ефекті. Показано, що в даний час широко застосовуються апарати для вимірювання кровотоку, засновані на ефекті Доплера. Причому існує кілька методів, що застосовуються в апаратах. До того ж розглянуті можливі типи датчиків для даних приладів. Проведено розрахунок основних параметрів електричної схеми генератора ультразвуку за яким обумовлено вибір транзисторів та тип трансформатору. Проведено розрахунок надійності схеми та середній час проробки приладу до відмови, які показали її високу надійність. Обумовлено вибір п'єзокераміка ЦТС-19П в якості матеріалу датчика. Розраховані основні параметри п'єзоелектричного перетворювача для ультразвукового датчика та приведена методика його виготовлення.

Література:

1. *Куликов В.П.* Энергетическая доплерография - новая диагностическая технология визуализации кровотока. // В сб.: Новые диагностические технологии. Организация службы функциональной диагностики. - Москва. - 1996. - С.32.
2. *Шарапов А.А.* Применение "высокочастотных" датчиков в УЗ доплерографии. // "Электроника и информатика - 97". В 2ч. Тезисы докладов.4.1 - М.: МГИЭТ (ТУ), 1997. - с.217, информатизации - 99. Доклады международной конференции Информационные средства и технологии, 19-21 октября 1999г. В 3-х т. т. 1, с.45 - 49.
3. *Мартынюк А.П.* Дискретная модель эхо-сигнала доплеровского лага. // Гідроакустичний журнал (Проблеми, методи та засоби досліджень Світового океану).- 2011.- №8. -С.45-57.