

РОЗРОБКА ВИМІРЮВАЧА ЧАСТОТИ ПЕРИФЕРИЧНОГО ПУЛЬСУ

Десятиліття назад пульсометрами могли дозволити собі користуватися лише професійні спортсмени. Сьогодні цей корисний девайс може придбати майже кожен бажаючий. Пульсометри відрізняються не лише моделями, дизайном, конструкцією і ергономікою, але і набором функцій. Єдиними недоліками таких приладів є те, що вони всі іноземні та надто дорогі, ними не можуть користуватись пересічні українці. Тому актуальною буде розробка пристрою вимірювання частоти периферичного пульсу (ЧПП), яким можна скористатись в домашніх умовах або/та для проведення лабораторних робіт. Даний прилад в умовах домашнього використання надасть змогу користувачу слідкувати за частотою периферичного пульсу, не відвідуючи лікаря.

З існуючих неінвазивних методів визначення ЧПП доцільно використати фотоплетизмографію – метод безперервної графічної реєстрації змін об'єму крові, що відображає динаміку кровонаповнення судин досліджуваних органів, частини тіла людини або тварини, заснованого на вимірі оптичної щільності.

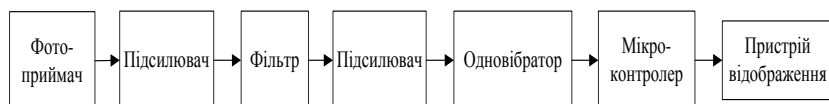
На даний час фотоплетизмографічний метод є дуже перспективним і простим з боку процедури вимірювання, він базується на залежності проходження монохроматичного світла через досліджувану ділянку від її кровонаповнення. Фотоплетизмографічний метод дозволяє реєструвати зміну об'єму органу або його частини, що викликані динамікою кровонаповнення протягом серцевого циклу. Зміни освітленості фіксуються фотоприймачем, а електричний сигнал від останнього виводиться на дисплей у вигляді пульсової кривої. Фотоплетизмограма, що отримується після підсилення та обробки сигналу фотоприймача, характеризує стан кровотоку в місці розташування сенсора.

Найчастіше виконуються дослідження в світлі, що проходить. У цьому випадку здійснюється пряма оцінка кровонаповнення в необхідній ділянці людини. Такі вимірювання проводять з достатньою мірою точності, із мінімальним впливом на пацієнта.

Щоб виміряти ЧПП, прилад повинен виконати такі функції:

1. зняти сигнал;
1. виділити сигнал;
2. підсилити отриманий сигнал;
3. формувати прямокутні імпульси та підраховувати їх;
4. відображати кількість імпульсів в цифровій формі.

Структурна схема вимірювача ЧПП, що задовольняє вище переліченим функціям, приведена на рисунку 1.



вимірювача ЧПП

Рис.1. Структурна схема

Сигнал пульсу знімається з датчика – інфрачервоного фотодіоду і поступає на вхід підсилювача. Підсилений до потрібного рівня сигнал, проходить через фільтр низьких частот і поступає на другий підсилювальний каскад, на виході якого амплітуда сигналу досягає 3В. Наступний каскад виконаний на мікросхемах серії КМОП і підводить сигнали до рівня 7 В. Продиференційовані імпульси від'ємної полярності запускають роботу одновібратора. Оскільки в капілярах пальця кров пульсує в такт з скороченням серця, підсилений сигнал на виході подібний електрокардіограмі, що складається з імпульсів PQRS. Одновібратор спрацьовує від першого максимального імпульсу і потім на протязі 200 мс не реагує на сигнали. Таким чином, при кожному скороченні серця одновібратор виробляє імпульс, що поступає на цифрову частину приладу. В ній проходить підрахунок імпульсів і відображення їх. На мікроконтролер покладено основні функції: аналогово-цифрове перетворення, ввімкнення таймера, підрахунок імпульсів і виведення їх на індикатор.

Завдяки даній роботі по розробці вимірювача можна буде визначити частоту периферичного пульсу, стежити за його зміною протягом деякого часу, також передбачене використання в лабораторних умовах, тобто для навчання студентів. Пристрій значно дешевший порівняно зі своїми аналогами, а тому і більш доступний на території України.