

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ЗНЯТТЯ СИГНАЛУ ЕКГ З ПІДВИЩЕНОЮ БЕЗПЕКОЮ

*Козлов С. С., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Колочинська В. В., студ. (гр. ОЗ-71мп, ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

На сьогоднішній день і на найближчі декілька років розвивається і буде розвиватися такий напрям як Selfhealthcare. Даний напрям представляє собою деяку мобільну апаратуру для аналізу показників здоров'я людини і відправлення їх на мобільний пристрій користувача. Такі пристрої зможуть аналізувати показники людини у повсякденному житті і повідомляти про будь які відхилення від норми, пропонуючи відправити дані особистому лікарю.

Одним із концептів даного напрямку є бездротовий пристрій зняття ЕКГ(Електрокардіограми). На даний момент існують тільки дротові аналоги, що представляє собою складність в плані переносу такого пристрою у повсякденному житті, обмеження руху користувача.

При роботі серця утворюються електричні поля, якість яких можна реєструвати з допомогою спеціального приладу – електрокардіографа. Цей метод дослідження дозволяє отримувати цінну інформацію про роботу серця, її порушеннях, порівняно легко діагностувати поширені хвороби.

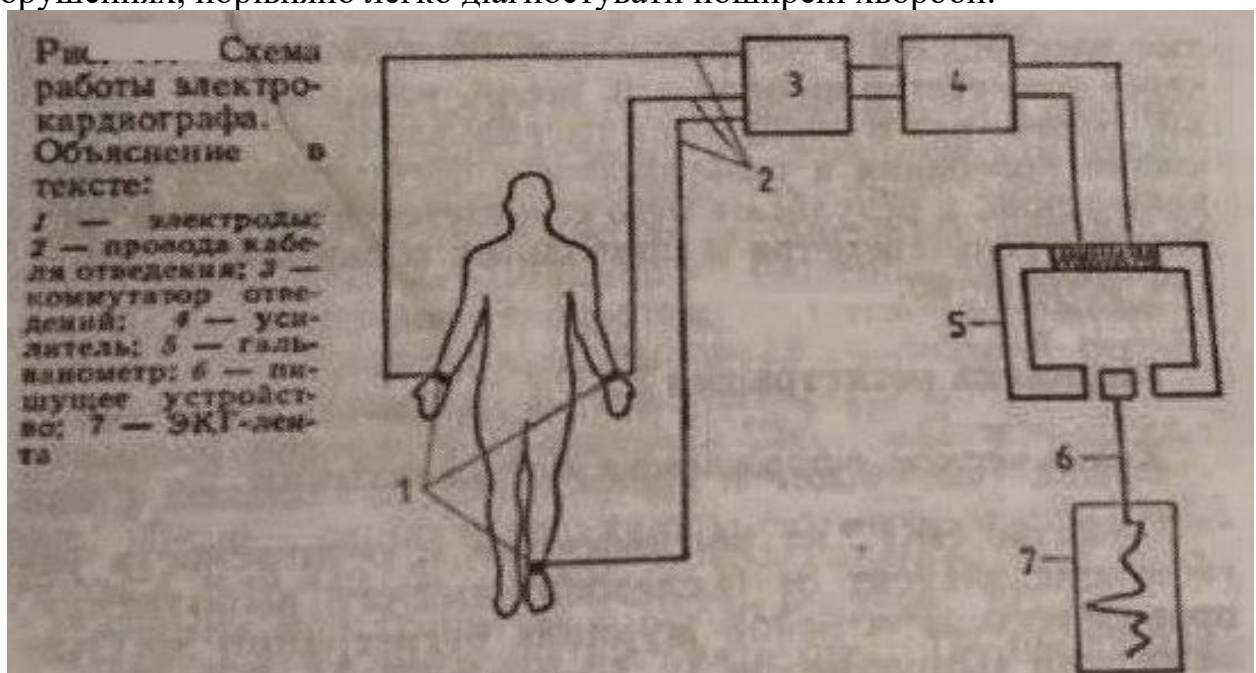


Рис.1. Схема роботи ЕКГ

Електрокардіографія – це дуже інформативний і з незначними витратами спосіб інструментальної діагностики, який завдяки широкому розповсюдженню і зручності дозволяє якісно і швидко виявляти порушення у роботі серцево-судинної системи. Метод електрокардіографії завоював повсюдну популярність у роботі кардіологів. Він залишається одним із найбільш надійних неінвазивних (без проникнення) методів діагностики і повсюдно використовується у кардіологічному обстеженні.

Принцип роботи електрокардіографа (Рис.1) полягає в тому, що електричні сигнали, які сприйняті електродами і направляються по кабелю відведення через комутатор на блок підсилювача, підсилюються в сотні, тисячі разів і передаються на гальванометр. Електричні коливання у гальванометрі перетворюються в механічні, в результаті чого зміщується якір електромагніта гальванометра і приводиться в рух записуючий пристрій.

Суть даної роботи полягає у розробці мобільного пристрою зняття ЕКГ для повсякденного життя. Одна із основних труднощів такого роду гаджету полягає у відсутності виміру різниці потенціалів із-за відсутності проводів, на чому і базуються всі пристрої виміру ЕКГ. Ще одна проблема – це здійснення зняття сигналу достатньо великої потужності і проблема відсутності контакту «землі», із-за чого сигнал дуже зашумлений.

Концепти схожих пристроїв доволі активно розробляються у всьому світі. Так, наприклад, Samsung розробив наручний годинник, який має можливість знімати сигнал ЕКГ майже у кожний момент часу. Метод зняття сигналу полягає у присутності двох точок зняття на тілі людини. Одна – рука, на якій знаходиться годинник, друга – палець іншої руки. Зняття сигналу ЕКГ відбувається в момент дотику користувача іншою рукою екрану годинника. Така ідея є цікавою із-за того, що таким чином автори даного проекту використали доволі далекі один від одного точки зняття сигналу, від чого потужність сигналу була доволі високою.

Другий варіант пристрою був розроблений в університеті Патра, Греція. Концепт являє собою два пластири, які зв'язані між собою дротом (Рис.2).

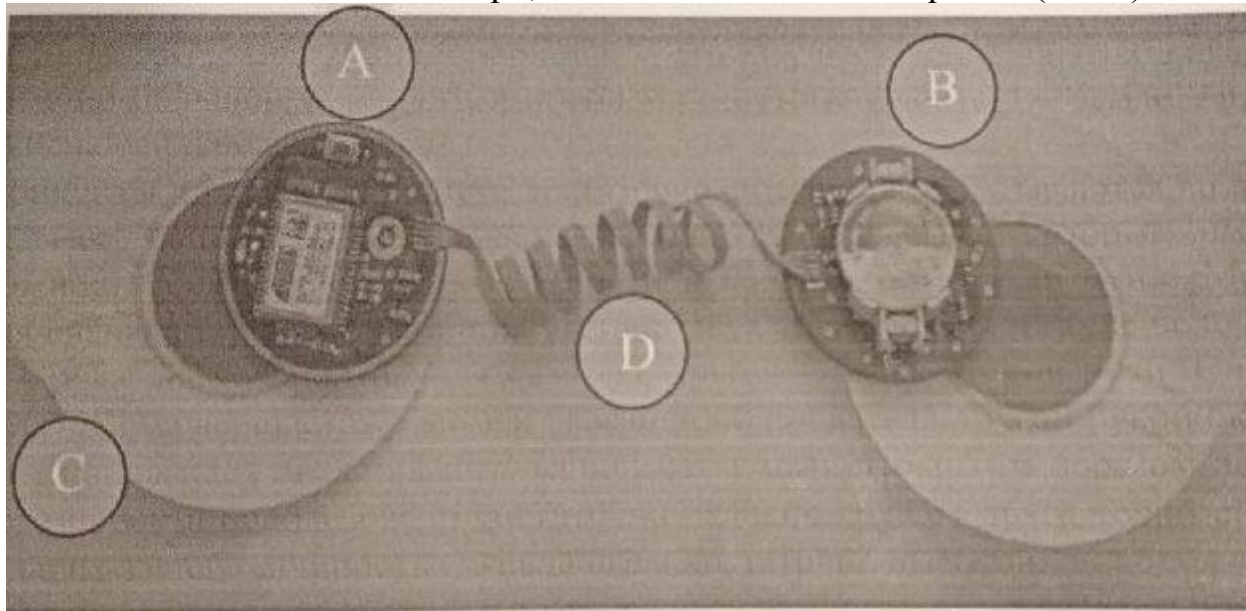


Рис.2. Мобільний бездротовий сенсор ЕКГ.

А) Мікроконтроллер і радіо модуль; В) Літій-іонна батарея, підсилювач біопотенціала і фільтр нижніх частот; С) Електроди; D) Гнучкі з'єднання.

У даному пристрої йде трьохступінчатий аналіз сигналу. Спочатку знімаються потенціали з електродів. Далі йде зняття сигналу серцебиття.

Останнім етапом є процес класифікації ділянок ЕКГ по отриманим раніше даним. Таким чином отримують наступну характеристику (Рис.3), що цілком відповідає аналізу через стандартний пристрій реєстрації ЕКГ.

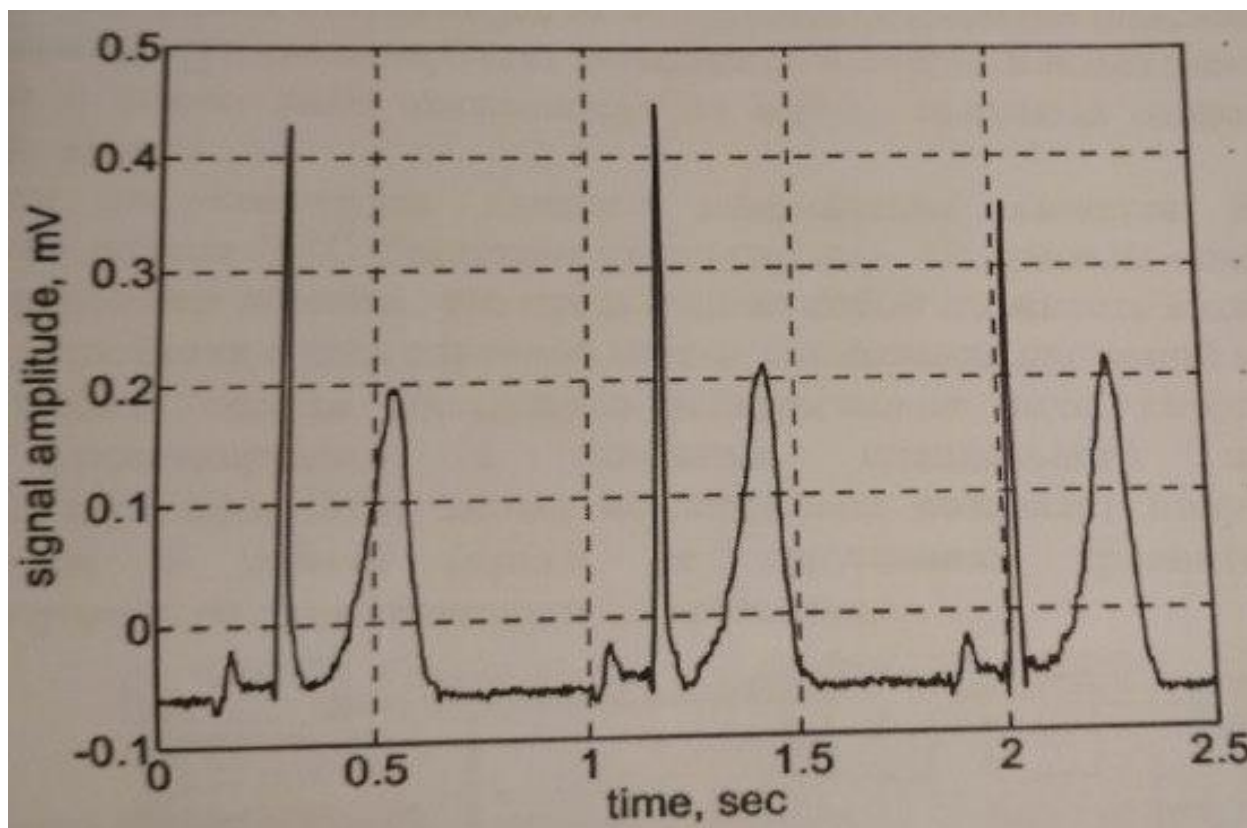


Рис.3. Сигнал ЕКГ, що записаний на бездротовий сенсор

Оскільки даний пристрій буде бездротовим, то можна сказати, що це є гальванічна розв'язка. Таким чином людина не буде схильна до небезпеки удару струмом. Також сам пристрій зняття ЕКГ буде працювати на пасивних сенсорах. Це такі елементи, які не потребують джерела живлення і реагують на зміни будь-якого параметра навколишнього середовища, у даному випадку на зміну електромагнітного поля, шляхом генерації невеликої напруги. Для елементів передачі інформації на пристрій живленням буде слугувати малопотужна батарейка, яка не буде нести ніякої загрози для людини.

Таким чином пристрій не тільки стає бездротовим, зручним для повсякденного аналізу за своїм здоров'ям, що попереджує небезпеку неочікуваного погіршення здоров'я, але ще і підвищує безпеку для користувача за рахунок гальванічної розв'язки пристрою з допомогою бездротових пристроїв передачі сигналу.

Література

1. <https://www.simband.io/documentation/simband-documentation/>
2. A wearable wireless ECG sensor: a design with a minimal number of parts. E.S. Valchinov and N.E. Pallikarakis.