УДК 616.12-073.97-71

А.С. ШАПОШНИК, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Ю.І. ДОРОШЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Пристрій для моніторингу стану людини

Незважаючи на різноманіття існуючих методів клінічного моніторингу, електрокардіографія залишається актуальною в теперішній час.

Електрокардіограф проводить дослідження електричної активності серця, здійснюваних за допомогою реєстрації біопотенціалів серця на поверхності тіла в стандартних відведеннях. При реєстрації біопотенціалів серця формується запис змін у часі електричної активності серця – електрокардіограма (ЕКГ), контурний аналіз котрої дозволяє проводити діагностику цілого ряду захворювань і хворобливих станів.

Основною задачею є створення розробки прототипу електрокардіографа ЭК1Т-04, котрий у подальшому буде в змозі робити якісні виміри електричної активності серця, які будуть передаватися на електронно-обчислювальну машину (ЕОМ). При дослідженні параметрів серцебиття на різні ділянки шкіри накладаються електроди. Попередньо, щоб уникнути перешкод, дані ділянки тіла змащуються струмопровідним гелем. Для отримання високоякісної електрокардіограми використовуються фільтри. Фільтри сприяють зниженню ефекту плаваючою ізолінії, зводять нанівець мережеві наводки, подавляють артефакти, що виникають через активність м’язів.

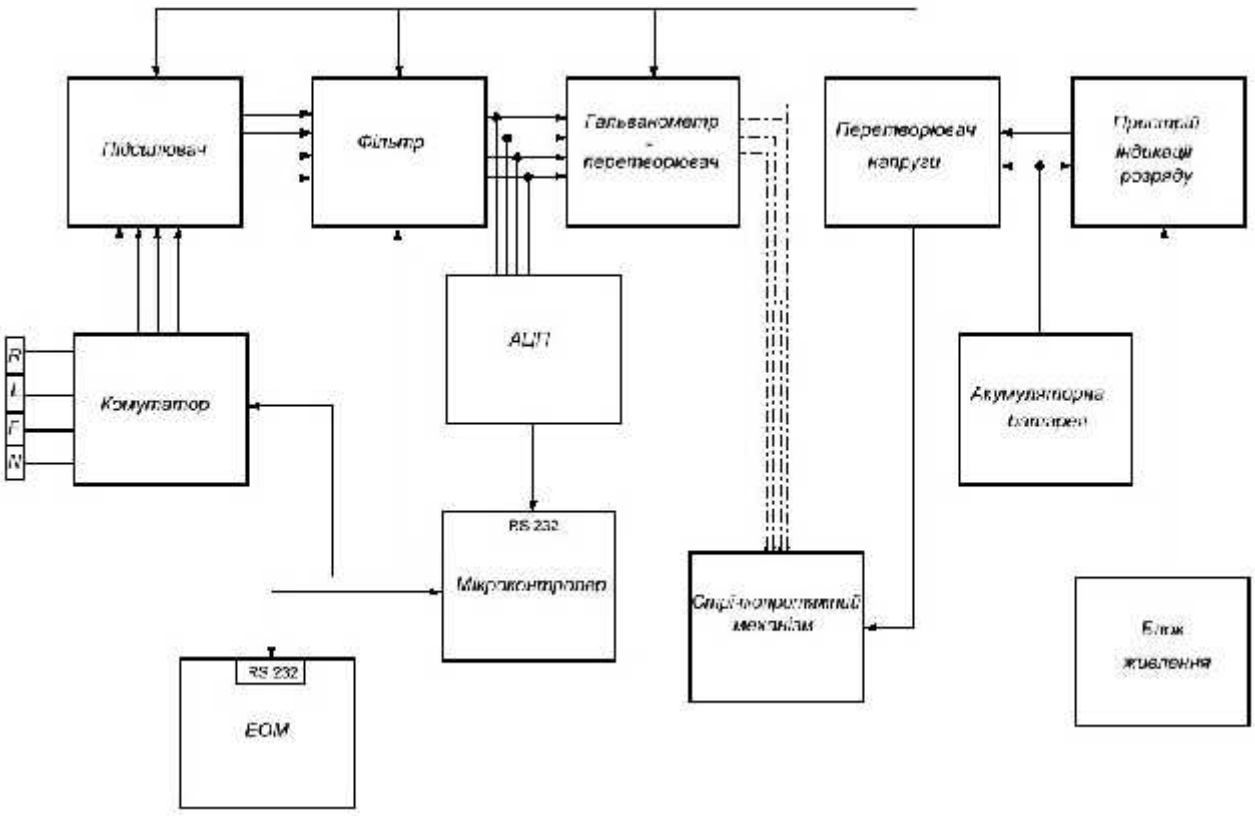
Принцип роботи приладу складається в тому, що за допомогою електродів, через кабель пацієнта, поступають біоелектричні потенціали сердечної діяльності на входи комутатора. Комутатор передає сигнали з датчиків відповідно з обраним відведенням. Підсилювач здійснює масштабуюче перетворення сигналів з датчиків до необхідного рівня.

Фільтри низьких і високих частот обмежують спектр досліджуваного сигналу. Фільтр високих частот повинен прибрати сигнал постійної складової і обмежити нижню частоту сигналу ЕКГ 5 Гц. Фільтр низьких частот повинен обмежити зверху спектр сигналу ЕКГ. Смуговий фільтр прибирає мережеву перешкоду 50 Гц і при цьому не повинен спотворювати корисну інформацію.

Аналого-цифровий перетворювач (АЦП) перетворює досліджуваний сигнал в цифрову форму. Паралельно сигнали з фільтра забезпечують роботу реєструючого вузла-гальванометра з укріпленим на його осі тепловим пишучим пером. Мікроконтролер здійснює управління АЦП і комутатором, а також підготовляє сигнал до передачі на ЕОМ, яка виводить електрокардіограму на екран і запам’ятовує її на дискових накопичувачах. Також він призначений для управління режимами роботи електрокардіографа. Для реєстрації електрокардіограми застосований гальванометр, який являє собою поляризований електромагнітний перетворювач, що перетворює електричний сигнал в обертальний рух ротора. На осі ротора закріплено теплове перо і елемент датчика положення пера.

Джерелом живлення перетворювача напруги є блок живлення від мережі змінного струму або батарея акумулятора. Пристрій індикації розряду призначений для контролю напруги батареї акумулятора і перемикання живлення від батареї акумуляторів на живлення від мережі. Блок живлення формує з мережевої напруги 220 В, необхідні для роботи інших блоків. Для спрощення блоку живлення використовується стандартна схема: мережевий трансформатор та стабілізатор напруги. На рис. 1 представлена структурна схема електрокардіографа.

Рис. 1 – Структурна схема електрокардіографа



В результаті виконаної роботи був модернізований прилад для моніторингу стану людини – електрокардіограф ЕК1Т-04. Була покращена його аналогова частина, яка дозволяє посилювати і фільтрувати сигнал, подавляти мережеву перешкоду, проводити вибірку сигналів за допомогою АЦП і передавати її на мікроконтролер для подальшої роботи.

Список літератури:

1. *Калакутский, Л.И.* Аппаратура и методы клинического мониторинга / *Л.И. Калакутский, Э.С. Манелис* // М.: Высшая школа. – 2004. – С. 156.