

## **ANALOG FRONT-END МІКРОСХЕМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІВ**

**Курбатова О. І., Дацок О.М.**

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

У роботі розглянуті питання щодо побудови мікросхем Analog Front-End (AFE) та їх використання у сучасних електрокардіографах (ЕКГ). AFE є своєрідним містком між аналоговими сигналами від тіла пацієнта та цифровими блоками обробки в пристроях ЕКГ.

До складу AFE входять схеми підсилювачів, фільтрів і аналого-цифрових перетворювачів (АЦП) низької роздільної здатності ( $\leq 16$  біт) або високої роздільної здатності (24 біт). Механізми фільтрації шумів дозволяють усунути небажані артефакти і завади, підвищуючи тим самим загальну чіткість сигналу, що реєструється.

Найбільш відомими виробниками мікросхем AFE ЕКГ є:

- Analog Devices Inc., продуктом якої є, наприклад, AFE ADAS1000, розроблена як для моніторингу, так і для якісних діагностичних вимірювань ЕКГ, має п'ять входів для електродів і додаткового електрода порівняння (RLD) та має функції вимірювання частоти дихання, виявлення артефактів, аналізу стану з'єднання електродів та функцію калібрування [1];

- Texas Instruments, продуктом якої є, наприклад, ADS1258, що має три блоки фільтрації сигналів, інтегрований мультиплексор (до восьми диференціальних входів) та сигма-дельта АЦП, що значно послаблює вимоги до згладжування сигналу перед перетворенням [2].

Використання AFE інтерфейсів в сучасних електрокардіографах дозволяє покращити діагностичні можливості пристроїв, а саме

- покращити якість сигналу за рахунок мінімізації шумів та завад, що виникають під час реєстрації сигналів;

- підвищити точність даних, що призводить до більш надійних діагностичних результатів;

- оптимізувати продуктивність ЕКГ шляхом оптимізації процесів збору даних і покращення процесів підсилення сигналу.

Певними недоліками використання AFE інтерфейсів є їх досить висока вартість в порівнянні зі схемами на інструментальних підсилювачах та наднизький рівень ремонтпридатності.

Побудова новітніх ЕКГ-пристроїв на основі AFE інтерфейсів дозволить значно підвищити вимоги до діагностичної точності, дозволяючи медичним працівникам приймати обґрунтовані рішення з більшою впевненістю внаслідок чого підвищуються ефективність та результати лікування пацієнтів.

### **Література:**

1. ADAS1000 5-Electrode ECG AFE For High Performance and Portable ECG Applications. URL: [https://www.analog.com/media/en/news-marketing-collateral/product-highlight/adas1000\\_prodhilight\\_final.pdf](https://www.analog.com/media/en/news-marketing-collateral/product-highlight/adas1000_prodhilight_final.pdf) (дата звернення: (06.05.2024))

2. Analog Front-End Design for ECG Systems Using Delta-Sigma ADCs. URL: <https://www.ti.com/lit/an/sbaa160a/sbaa160a.pdf> (дата звернення: (06.05.2024))