

УДК 616.12-073.97-71

**БЛОК ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УСИЛЕНИЯ ЭКГ-СИГНАЛА НА БАЗЕ ПАИС**

Куроедов С. С., Акулов С. А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Цель данной работы заключается в разработке принципиально новой методики построения усилительных каналов электрокардиографа с применением программируемых аналоговых интегральных схем. В работе указаны основные существующие методики построения, их особенности и недостатки. При разработке стояла задача уменьшения габаритов прибора и увеличения точности и скорости измерения.

Разработана структурная схема устройства (рис. 1), приведено описание её блоков, их назначение и предполагаемая методика реализации, выбрана элементная база. Учитывая особенности регистрации биопотенциалов, для разработки используется динамическая (реконфигурируемая во время работы) ПАИС AN231E04 фирмы Anadigm, в варианте комплекта разработчика AN231K04.

С помощью САПР Anadigm Designer2 получены конфигурационные данные, реализующие разрабатываемую принципиальную схему (рис. 2). Всего на одной микросхеме реализован предварительный усилитель и отрицательная обратная связь. Описано построение входных буферов, обеспечивающих согласование внутреннего сопротивления источника и входного сопротивления измерительной схемы; дифференциального усилителя; драйвера нейтрального электрода, предназначенного для компенсации рассогласования входных цепей; приведены характеристики каждого из элементов, их назначение и схема включения. С помощью САПР Anadigm Filter дополнительно синтезирован режекторный фильтр второго порядка с заграждающей частотой 50 Гц, базирующийся на неиспользованных остальными элементами ресурсах схемы и осуществляющий дополнительное подавление синфазной помехи.

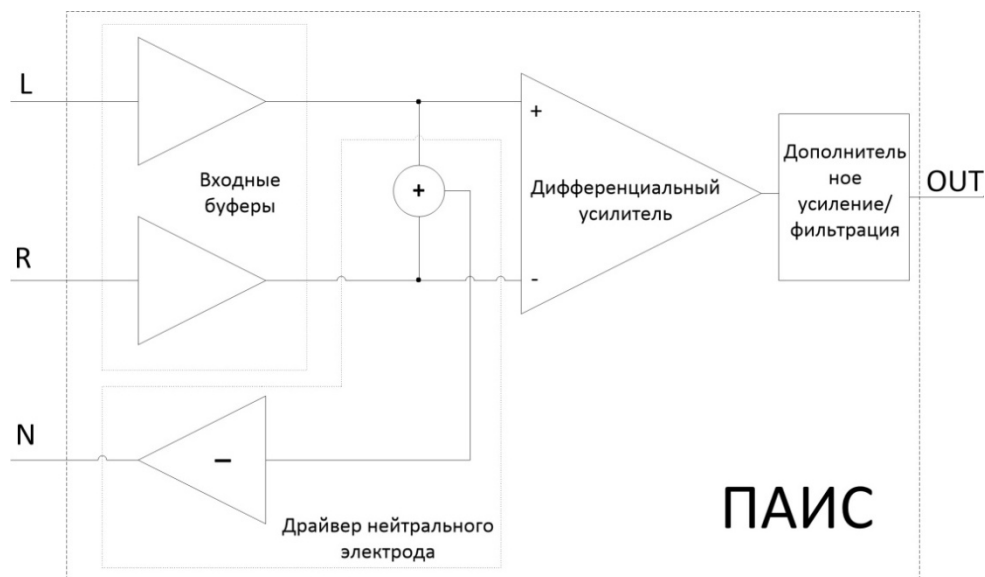


Рис. 1. Структурная схема устройства

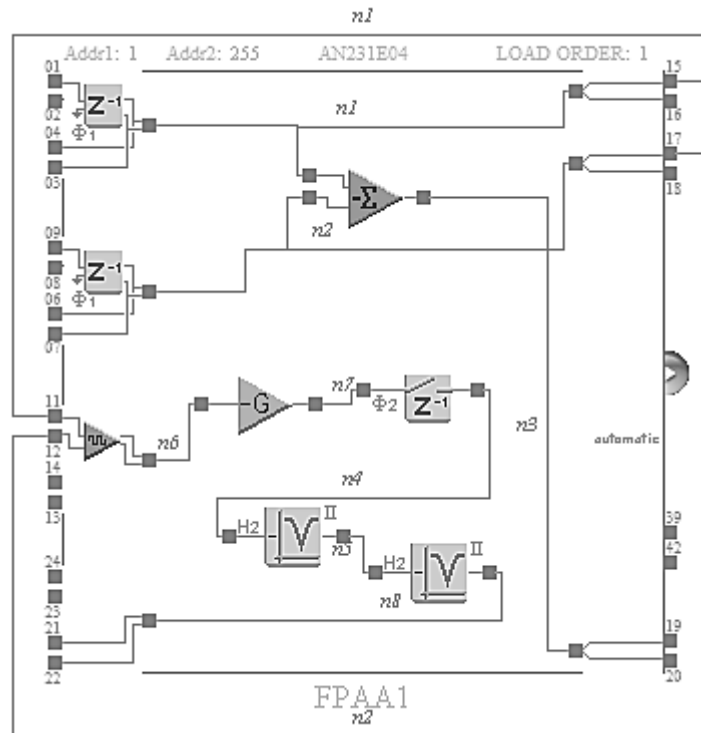


Рис. 2. Принципиальная схема предварительного усилителя биопотенциалов сердца в САПР AnadigmDesigner2

Смоделированы регистрируемые электрокардиографическими электродами биопотенциалы, произведено моделирование схемы. Представлены форма и характеристики выходного сигнала, такие как амплитуда шума и полезного сигнала, отношение сигнала к шуму. Проведён ряд экспериментов по определению коэффициента ослабления синфазного сигнала. Сделаны выводы о результатах проектирования, систематизированы полученные характеристики схемы: один канал регистрации; входное сопротивление – 10 МОм; КОСС – порядка 86 дБ; смещение по постоянному току – не более 20 мкВ; динамическое регулирование чувствительности прибора в широких пределах.