

**Метрологическое обеспечение инновационных технологий»
«Metrological Support of Innovative Technologies»
ICMSIT-2020**

**«Development of an automated bioimpedance analyzer for
monitoring the clinical condition and diagnosis of human body
diseases**

V V Antipenko, E A Pecher'skaya, T O Zinchenko, D V Artamonov,
K Yu Spitsina and A V Pecherskiy



Актуальность

Биоимпендансный анализ позволяет выявлять различные патологии, диагностировать заболевания на ранних этапах и определять тактику амбулаторного лечения для больных. Поэтому большое развитие получает внедрение диагностических приборов, что дает возможность экономить на лечении больного.

В связи с этим требуется:

- Сконструировать схему автоматизированного биоимпендансного анализатора, способного измерять биоимпенданс на широких диапазонах частот.
- Провести функциональный и метрологический анализ аппаратной части позволяющий выявить и систематизировать причины возникновения методических и субъективных погрешностей результатов измерения.
- Разработать измерительный блок автоматизированного биоимпендансного анализатора, позволяющего свести к минимуму относительную погрешность измерения биоимпенданса тела человека.

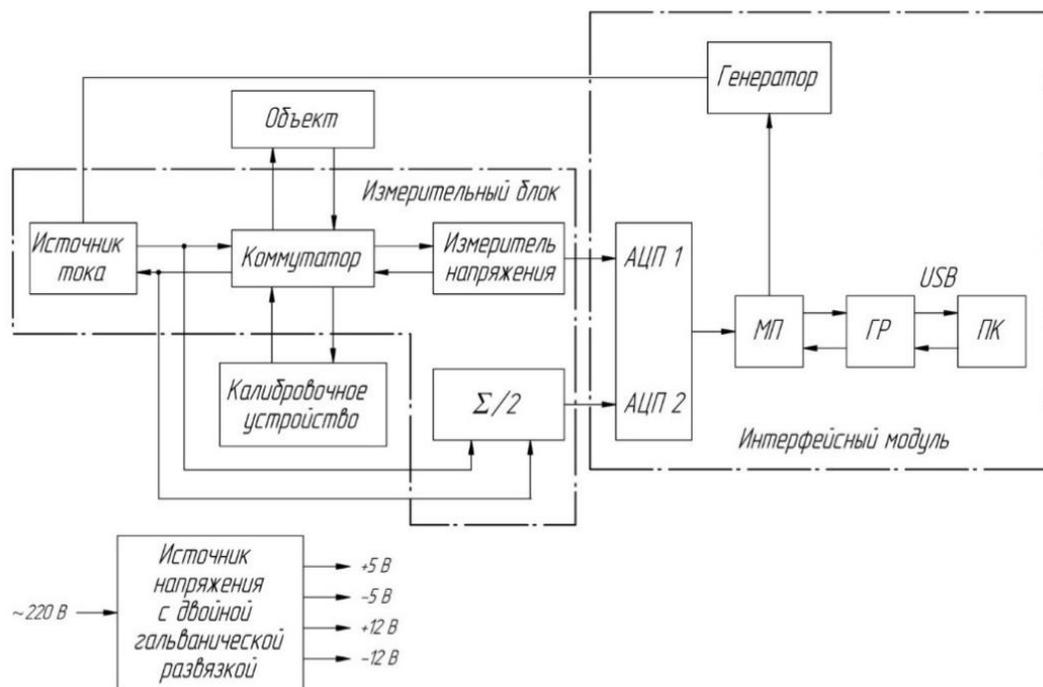


Требования к разработке автоматизирован ного биоимпедансного анализатора

- Возможность проведения измерений биоимпеданса на частоте от 100 Гц до 2,5МГц.
- Возможность обеспечения программной части получения частотных характеристик, осциллограмм тока и напряжения, автоматическое формирование отчета, калибровку прибора и запись протокола поправочных коэффициентов.
- Возможность многократного измерения объекта от 1 до 20 раз, которая позволяет избавиться от случайной помехи, возникающей вследствие случайного движения тела, сердцебиения и дыхания.
- Значение основной относительной погрешности измерений - не более 0,1 %



Структурная схема биоимпедансного анализатора



Измерительное устройство состоит из двух частей: аппаратной и программной.

- Программная часть обеспечивает взаимодействие измерительного блока с ПК, получение частотных характеристик биоимпеданса, отображение осциллограмм тока и напряжения в режиме реального времени на экране монитора, автоматическое формирование отчета по результатам измерений, калибровку прибора по калибровочному устройству на каждой из частот и запись протокола поправочных коэффициентов, представляющих собой комплексные величины, а также функция многократного измерения объекта
- Аппаратная часть содержит три блока: интерфейсный модуль, измерительный блок и источник напряжения.



Выводы

Разработанная структурная схема и измерительный блок, в устройстве биоимпедансного анализатора, позволили расширить диапазон измерений биоимпеданса на частотах от 100 Гц до 2,5 МГц и повысить относительную погрешность измерения до $\pm 0,1\%$.

- Снижение случайной погрешности достигается многократными измерениями с последующей обработкой результатов измерений; субъективные погрешности исключены благодаря автоматизации измерений.
- Применение современных интегральных микросхем позволило расширить частотный диапазон и снизить инструментальную погрешность измерений.
- С целью автоматизированных измерений биоимпеданса с гарантированной точностью произведен анализ электрических моделей биообъектов, осуществлено моделирование схемотехнических решений измерительных узлов, разработана и изготовлена аппаратная часть биоимпедансного анализатора, проанализированы погрешности измерений биоимпеданса,.



Контакты

Антипенко Владимир Викторович

Пензенский государственный университет

E-mail: v.antipenko7@yandex.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
04 марта 2020

**Метрологическое обеспечение инновационных
технологий» - «Metrological Support of Innovative
Technologies» - ICMSIT-2020**