

Bežični sustav za praćenje rada srca i disanja temeljen na integriranom sklopu MAX30001



Autor: Ivan Vrhoci

Mentor: Izv.prof.dr.sc. Hrvoje Džapo

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet elektrotehnike i računarstva

Zavod za elektroničke sustave i obradu informacija

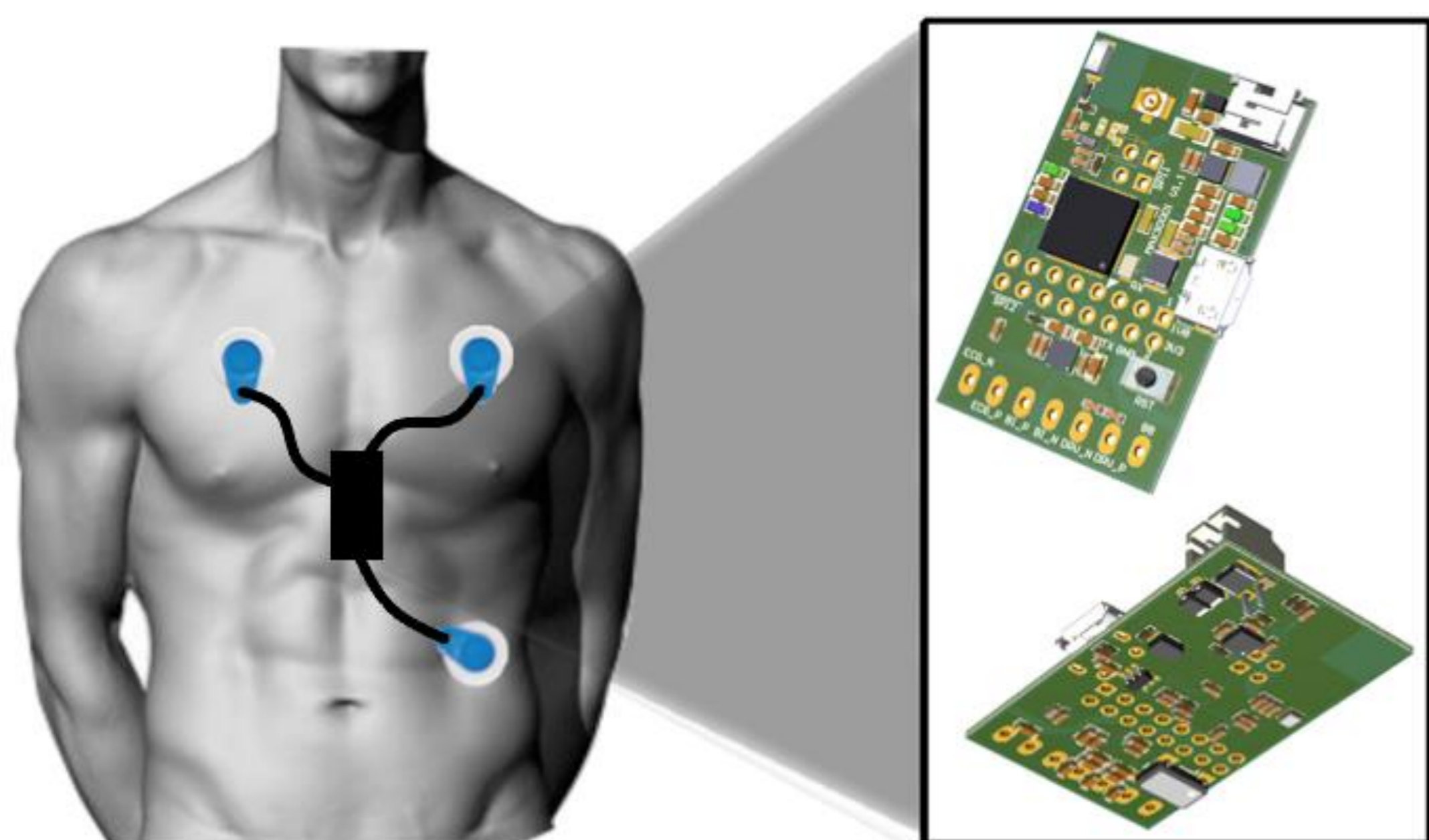


1. Uvod

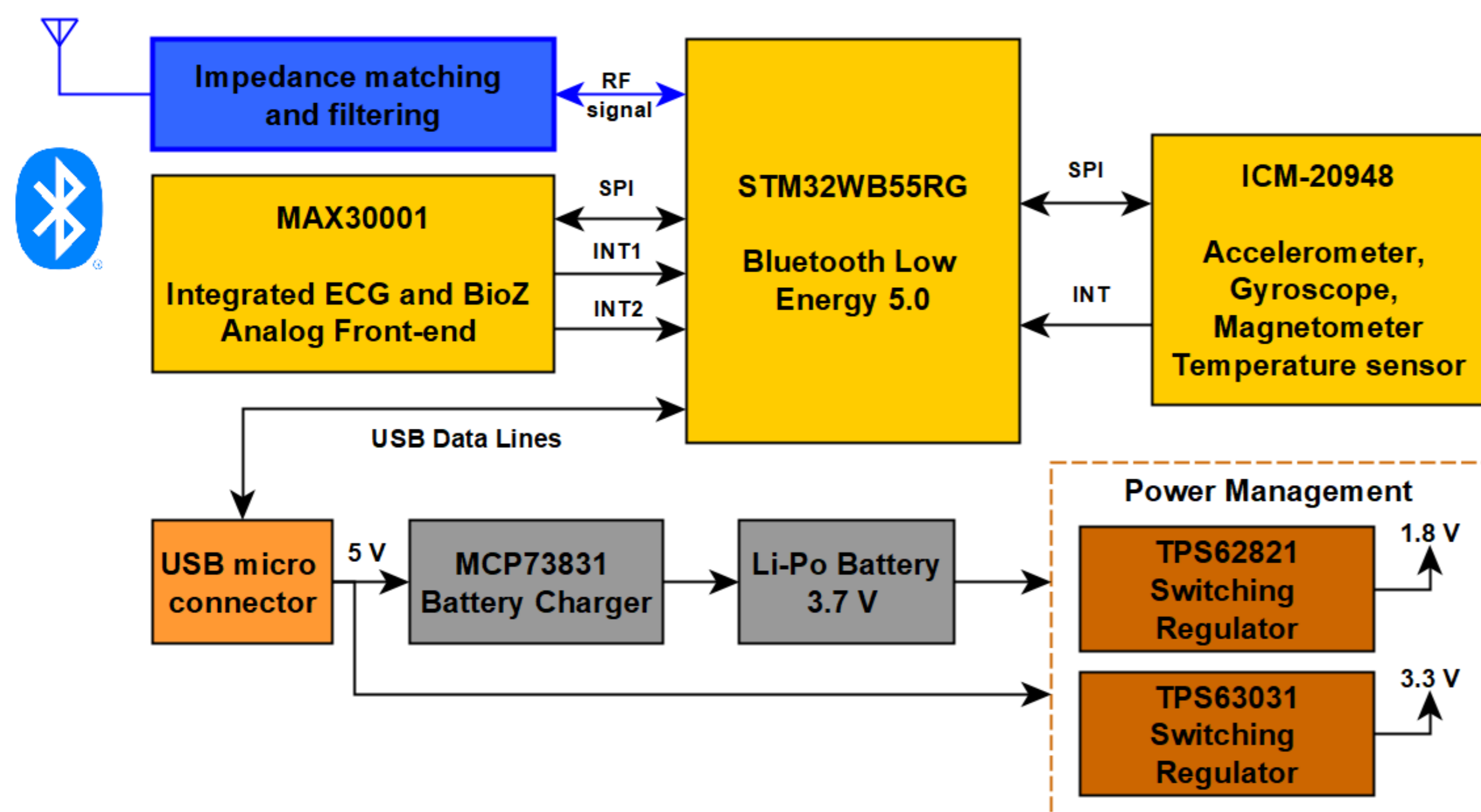
Današnjom tehnologijom moguće je ostvariti bežične sustave za kontinuirano praćenje bioloških signala poput srčanog ritma, disanja, temperature i krvnog tlaka koji bi pomogli u kontroli vlastitog zdravlja u svakodnevici.

3. Opis razvijenog sustava

Razvijeni sustav temelji se na dizajniranoj četveroslojnoj pločici čije su dimenzije svega **25 x 41 mm**. Zbog iznimno malih dimenzija korištenih integriranih sklopova, korištene su vie unutarnjih dimenzija 0,15 mm i vodovi debljine 0,1 mm.



Uređaj se temelji na integriranom sklopu MAX30001 koji sadrži analogno sučelje za mjerenje EKG-a i BI. Uvjet bežičnosti ispunjen je **BLE** protokolom koji se izvodi na STM32WB55 mikrokontroleru. Kako bi se omogućilo izvršavanje i sofisticiranijih algoritama za određivanje frekvencije disanja, uređaj sadrži i integrirani sklop ICM-20948 pomoću kojeg je moguće prikupljati podatke o akceleraciji i kutnoj brzini.

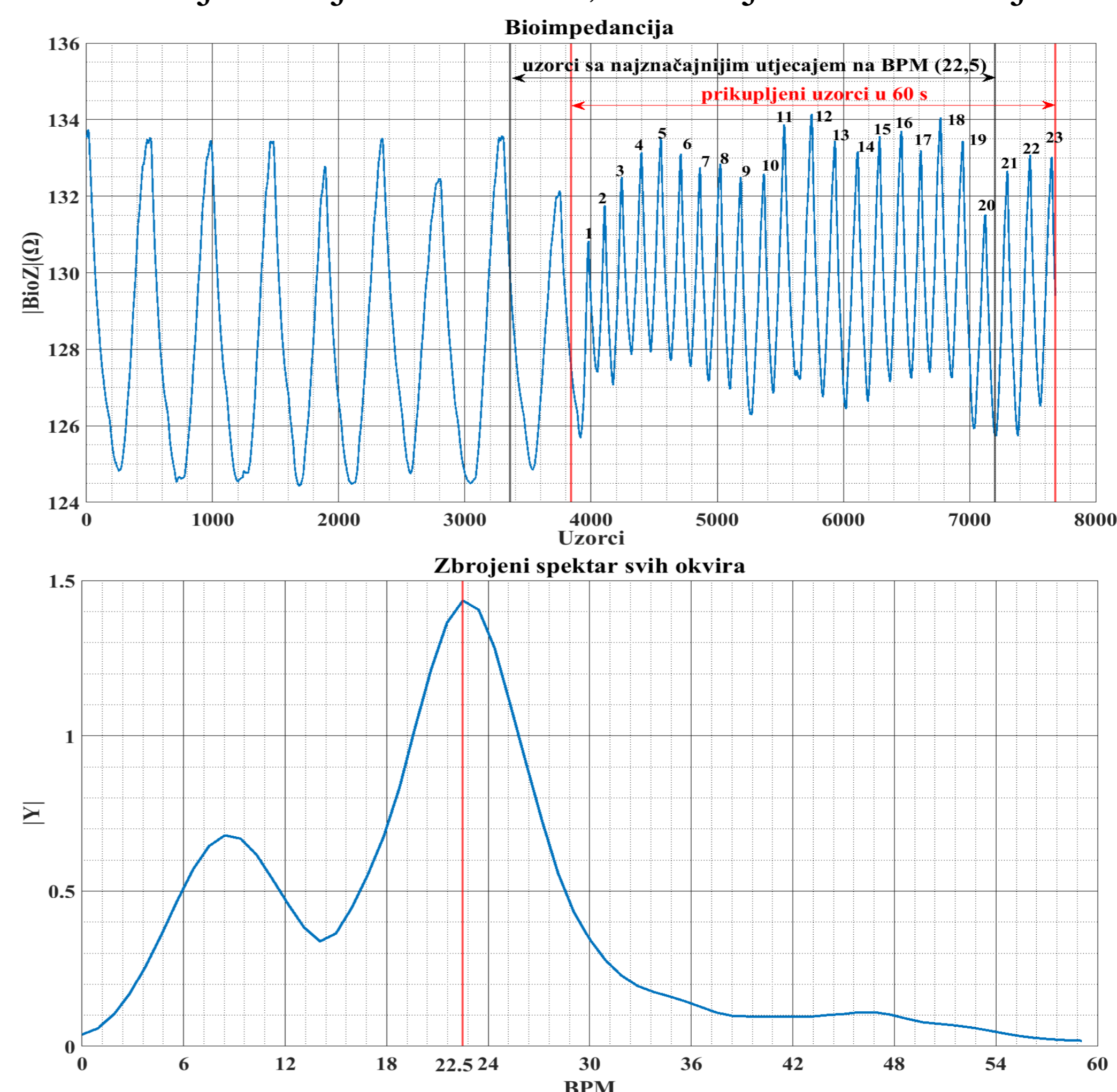


2. Cilj rada

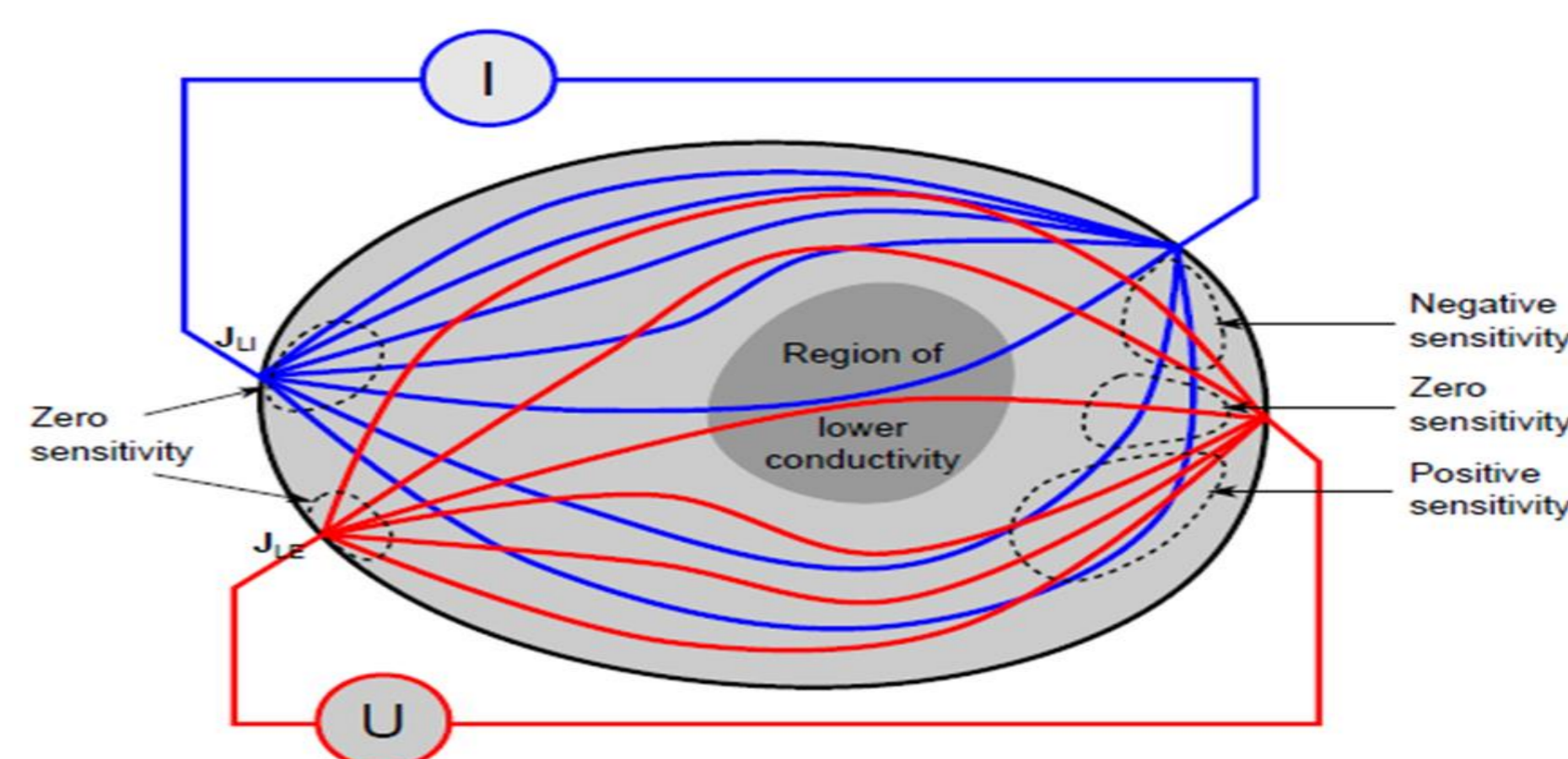
Cilj rada bio je razviti bežični sustav za praćenje rada srca i disanja. Kao metoda praćenja rada srca odabran je elektrokardiogram (**EKG**), a mjerenjem bioimpedancije (**BI**) realizirano je praćenje disanja.

4. Rezultati

Prilikom obrade izmjerene BI korištena je metoda pomičnih Blackmanovih okvira te zbog toga dolazi do kašnjenja izračunate vrijednosti udisaja u minuti (**engl. breaths per minute – BPM**) u odnosu na minutu u kojoj su uzorci prikupljeni. Na temelju zbrojenih spektara svih okvira koji su uzorkovani tijekom jedne minute, određuje se BPM vrijednost.



Kretanje uvelike otežava ispravno praćenje disanja, no korištenjem tetrapolarnog mjerenja BI osigurava se ispravnost i prilikom većih pokreta poput trčanja. Međutim, ova metoda unosi dodatnu kompleksnost u mjerenje zbog ovisnosti o kutu pod kojim se sijeku strujno i naponsko polje vođenja.



5. Zaključak

Provedenim mjerenjima potvrđen je ispravan rad svih implementiranih funkcija sustava: praćenje rada srca, praćenje disanja i prikupljanje podataka s ICM-20948 senzora relativno precizno pomoću razvijenog sustava koji je pogodan za postavljanje na tijelo. Predložena metoda implementirana je u prilagođenom prototipu uređaja koji uz izuzetno male dimenzije, nisku potrošnju i cijenu izrade postiže visoke performanse.