

شبیه سازی یک سنسور اپتیکی پایش ضربان قلب انسان در مد انعکاسی با کمک مدل سه لایه ای پوست

امیرحسین رضائی لطیفی^۱ و علی رضائی لطیفی^{۲*}

۱- دانشجوی پزشکی دانشکده پزشکی بندرعباس، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، ایران

Amir.rezaei.l@outlook.com

۲- دانشیار گروه فیزیک، دانشکده علوم، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

r_latifi@hormozgan.ac.ir

سنسورهای اپتیکی پایش ضربان قلب پوشیدنی بر روی سطح پوست قرار می گیرند و با اندازه گیری های فیزیولوژیکی از سطح پوست نظارت راحت و مداوم ضربان قلب را فراهم میکنند. این سنسورها در دو مد انعکاسی و عبوری ساخته میشوند و هر دو شامل یک منبع نور برای گسیل نور به بافت پوست و یک آشکارساز برای اندازه گیری تغییرات نور پراکنده شده توسط بافت پوست می باشند. در این کار یک سنسور اپتیکی پایش ضربان قلب در مد انعکاسی که در آن منبع نور و آشکارساز هر دو در یک طرف بافت پوست قرار داده میشوند مدل سازی میشود. برای این هدف، در ابتدا بوسیله یک مدل سه لایه ای پوست و با کمک نرم افزار اپتیکی زیمکس، انتقال نور در پوست انسان در طول موج ۶۰۰ نانومتر شبیه سازی می شود. سپس تغییرات حجم خون شریانی پوست بین فاز سیستولیک و دیاستولیک چرخه قلبی به مدل اعمال شده و تغییرات توان سیگنال دریافت شده در آشکارساز مورد محاسبه قرار می گیرند. خروجی شبیه سازی نشان می دهد که در فاز سیستولیک که حجم خون افزایش می یابد توان سیگنال و تعداد فوتون های رسیده شده به آشکارساز کاهش ولی در فاز دیاستولیک با کاهش حجم خون افزایش می یابند. سیگنال خروجی سنسور با سیگنال های اندازه گیری شده بر روی افراد سالم در شرایط استاندارد مقایسه می شوند. مقایسه نشان می دهد که توافق خوبی بین شکل سیگنال خروجی سنسور شبیه سازی شده و نمونه های اندازه گیری شده بر روی افراد سالم در رده های سنی مختلف وجود دارد.

واژه های کلیدی: سنسور اپتیکی پایش قلب، پوست سه لایه ای، اندازه گیری فیزیولوژیکی، زیمکس، سیستولیک، دیاستولیک