

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی همدان

گروه مهندسی پزشکی

اطلاعیه دفاع پایان نامه کارشناسی ارشد

طراحی و ساخت دستگاه امپدانس متری برای اندازه گیری خواص الکتریکی محلول های

بیولوژیکی با قابلیت ارسال بی سیم

ارائه دهنده: آیدا لشکری

مکان: ساختمان اصلی کلاس ۱۰۴

زمان: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰ ساعت ۱۱:۰۰ صبح

استاد راهنما: سرکار خانم دکتر آشوری راد مرتبه علمی: استادیار دانشگاه: صنعتی همدان

استاد داور داخلی: جناب آقای دکتر جاماسب مرتبه علمی: دانشیار دانشگاه: صنعتی همدان

استاد داور خارجی: جناب آقای دکتر رجبی مرتبه علمی: استادیار دانشگاه: صنعتی همدان

چکیده: بسیاری از پارامترها و فرآیندهای بیولوژیکی مثل فعالیت سلولی، تغییرات در ترکیبات سلولی، و شکل آنها را می توان با استفاده از نشانگری تحت عنوان امپدانس آنها پیش کرد. توسعه روش های اندازه گیری خواص فیزیکی و شیمیایی بافت های بدن و ارسال اطلاعات دریافتی از آنها در لحظه، منجر به تحلیل به موقع تغییرات پارامترهای مهم و حیاتی بدن فرد شده که واکنش مؤثر درمانگر و افزایش سلامت بیمار را به دنبال خواهد داشت.

در این مطالعه اصول طراحی و ساخت یک سیستم امپدانس متری الکتریکی به عنوان روشی کم هزینه و غیرتهاجمی برای اندازه گیری ترکیبات محلول های بیولوژیکی مطرح، و در این رابطه به بررسی مباحث نظری و نیز بخش های

سخت افزاری یک سیستم اندازه‌گیری امپدانس الکتریکی پرداخته شد. تجزیه و تحلیل امپدانس بیوالکتریکی روشی برای تخمین ترکیبات بدن است؛ در سیستم مذکور، از تراشه AD5933 برای اعمال جریان محرک و سپس اندازه‌گیری امپدانس بیولوژیکی نمونه‌ی در حال بررسی، استفاده شده است، که از مفاهیم قانون اهم و ساختاری دو الکترودی برای اندازه‌گیری امپدانس الکتریکی محلول‌های بیولوژیکی بهره می‌گیرد. با محاسبه نسبت ولتاژ اندازه‌گیری شده به جریان تحریک اعمال شده، سیگنال امپدانس به دست می‌آید. از طرفی با افزایش توجهات به بررسی روزانه علائم حیاتی در سیستم پایش سلامت، لازم است سیستم‌های اندازه‌گیری بیوامپدانس، امکان نظارت از راه دور بر پارامترهای همودینامیک بدن را، برای تشخیص تغییرات به عنوان شاخص بیماری فراهم آورند. امروزه با تحقیقات گسترده‌ی انجام‌شده در حوزه‌ی اینترنت اشیا، می‌توان از فناوری سیستم LoRaWAN به عنوان یکی از قدرتمندترین راه‌حل‌ها برای ارتباطات شبکه‌های بی‌سیم بدنی (WBAN) نام برد، که می‌تواند پزشکان و مراقبین بیمار را جهت کنترل علائم حیاتی و اقدام به موقع یاری دهد. در مراحل طراحی و ساخت، به منظور طراحی سخت افزاری کارآمد، بررسی ویژه‌ی روی مدار اندازه‌گیری امپدانس و مدار رادیو فرکانسی صورت پذیرفت و نتایج نشان داد استفاده از یک ساختار تضعیف با تقویت‌کننده‌ای با پیکربندی معکوس در کنار مولد سیگنال، و تراشه SX1272 به دلیل حساسیت بالا (-137 dbm) همراه با تقویت‌کننده توان $+20\text{ dbm}$ و با طول خط رادیویی ۲ سانتی‌متری، مناسب‌ترین نتایج را به دست می‌دهد. در ادامه با هدف بررسی صحت عملکرد سیستم طراحی شده از الکتروود ساخته‌شده با صفحات از جنس ترکیب طلا و FR4 و محلول‌های PBS و اوره به عنوان محیط مورد سنجش استفاده شد. مقادیر امپدانس الکتریکی اندازه‌گیری شده از محلول‌ها در آزمایشات متعدد انجام‌شده، نشان داد سیستم طراحی شده قادر است با موفقیت اندازه و فاز امپدانس الکتریکی محلول‌های بیولوژیکی را در بازه‌ی عددی چند اهم تا یک مگا اهم تعیین کند.