

СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФОТОПОЛІМЕРИЗАТОР

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано функціональну схему світлодіодного стоматологічного фотополімеризатора з покращеними функціональними характеристиками

Ключові слова: *фотополімеризація, стоматологічний фотополімеризатор*

Abstract

A functional diagram of the LED dental photopolymerizer with improved functional characteristics is proposed.

Key words: *photopolymerization, dental photopolymerizer*

Сьогодні для пломбування та реставрації зубів найбільшою популярністю користуються фотополімери, твердіння яких відбувається під дією світла. Ініціатором полімеризації (затвердіння) в них є світлопоглинальна речовина камфорохінін, яка при поглинанні світла з довжиною хвилі 400-500 нм утворює вільні радикали [1]. Застосування світлочутливих цементів та полімерів вимагає використання спеціальних технічних засобів - фотополімеризаторів, що дозволяють формувати світловий потік заданого спектрального діапазону, з необхідною потужністю та визначеною тривалістю. Точність, з якою будуть дотримуватися ці параметри у процесі фотополімеризації, буде визначити якість пломби, а значить і кінцевий результат лікування.

Практично усі представлені на нашому ринку фотополімеризатори закордонного виробництва. Внаслідок цього вони мають високу ціну, а їх ремонт та технічне обслуговування є проблематичними. Тому доцільною є розробка вітчизняного аналога з характеристиками, які не поступаються закордонним аналогами.

Джерелом світлового випромінювання у сучасних фотополімеризаторах є світлодіоди. Застосування світлодіодів не вимагає використання світлофільтрів, що не призводить до додаткового послаблення світлового потоку. Світлодіоди не генерують великої кількості тепла, усе світло, випромінюване світлодіодом, приймає участь у процесі полімеризації, що дозволяє суттєво скоротити час експозиції. Крім того, світлодіоди за порівнянням, наприклад, з галогенними лампами мають набагато менше енергоспоживання, набагато більший ККД перетворення електричної енергії у світлову, та кілька разів більший термін служби [2, 3].

Запропонована функціональна схема світлодіодного стоматологічного фотополімеризатора наведена на рис. 1. Основним елементом схеми є мікроконтролер DD1. Активізація світлодіода та встановлення часу полімеризації здійснюється за допомогою однієї кнопки SB1, яка підключена до виводу PB6 мікроконтролера. Час полімеризації вибирається дискретно з кроком 10 с за рахунок послідовного натискання на кнопку. Якщо кнопка протягом 0,5 с не натискається, пристрій переходить у режим готовності. Натискання на кнопку у режимі готовності вмикає світлодіод VD1, який формує світловий потік для проведення фотополімеризації. Вимикання світлодіода відбувається автоматично після того, як встановлений час полімеризації сплинув. Фотополімеризація може бути перервана достроково натисканням кнопки.

Керуванням світлодіодом VD1 здійснюється за допомогою транзисторного ключового каскаду на польовому транзисторі VT1. Резистор R8 обмежує струм світлодіода VD1. Резистор R9 виконує роль перетворювача ступ-напруга. Падіння напруги на резисторі R9, яке є пропорційним струму світлодіода VD1, подається на вхід аналого-цифрового перетворювача через вивід PA0 мікроконтролера. За рахунок контролю струму світлодіода досягається керування потужністю його випромінювання. Для цього використовується принцип широтно-імпульсної модуляції, відповідно до якого потужність світлового потоку визначається сквапністю імпульсів напруги на світлодіоди.

Світлодіоди HL1...HL6 та електромагнітний випромінювач звуку HA1 утворюють блок індикації. Після кожних 10 с фотополімеризації за допомогою малогабаритного динаміку HA1 формується звуковий сигнал. Світлодіод HL1 – двокольоровий світлодіод з червоним та зеленим

кольорами світіння. За допомогою цього світлодіода відображається режим, в якому перебуває пристрій: червоний – режим очікування, зелений – режим налаштування та готовності. Світлодіоди HL2...HL6 – світлодіоди зеленого кольору світіння, за допомогою яких відображається вибраний час полімеризації: 20, 30, 40, 50 та 60 с.

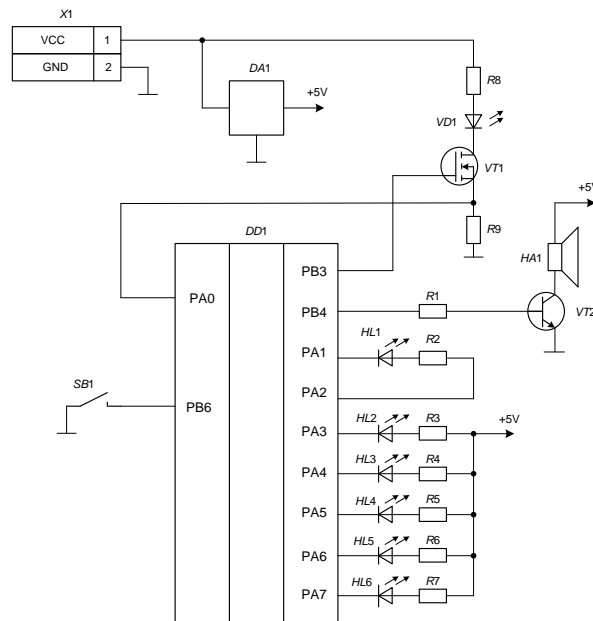


Рисунок 1 – Функціональна схема світлодіодного стоматологічного фотополімеризатора

За рахунок забезпечення плавного збільшення оптичної потужності, введення контролю за оптичною потужністю досягається покращення функціональних характеристик фотополімеризатора. Використання лише однієї кнопки та лінійки світлодіодів дозволяє зменшити габарити пристрою та покращити його ергономічні якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Караков К.Г. Современная концепция техники использования композиционных материалов и адгезивных систем в клинике терапевтической стоматологии: Учебное пособие / Под ред. К. Г. Каракова – Ставрополь: СГМУ, 2014. – 85 с.
2. Князева М.А. Виды стоматологических фотополимеризационных устройств и их сравнительная характеристика / М. А. Князева // ВЕСТНИК ВГМ. – 2011. – ТОМ 10, №4. – С. 138 – 147.
3. Полимеризационные лампы. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://m.coralspb.ru/oborudovanie/polimerizacionnie_lampi.

Олянич Максим Олександрович — студент групи ЛТО-18м, факультет автоматики та комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maksolyanich@gmail.com;

Науковий керівник: **Тарновський Микола Геннадійович** — к.т.н, доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Olyanich Maxim O. — Department of Automation and Computer Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maksolyanich@gmail.com;;

Supervisor: **Tarnovsky Mykola G.** - candidate of technical sciences, associate professor Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.