

**ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПЕРИФЕРИЧНОГО КРОВООБІГУ ТА САТУРАЦІЇ КРОВІ**

*Анотація. Представлено розробку оптико-електронного пристрою, що дозволяє проводити визначення рівня периферичного кровообігу та сатурацію крові.*

*Ключові слова: оптико-електронний пристрій, сатурація, периферичний кровообіг.*

T.I. KOZLOVSKA, P.F. KOLISNIK, V.S. PAVLOV

Vinnitsa National Technical University  
kozlovskaya.t.i@gmail.com**OPTICAL- ELECTRONIC DEVICE TO DETERMINE THE LEVEL OF PERIPHERAL BLOOD CIRCULATION AND SATURATION**

*Annotation. Development of optical-electronic device to determine the level of peripheral blood circulation and saturation was presented.*

*Keywords : optical-electronic device, saturation, peripheral circulation.*

Порушення периферичного кровообігу на сьогодні досить розповсюджена патологія, яка може вказувати на те чи інше захворювання. У кожного окремого хворого в залежності від стадії, віку, особливостей і термінів розвитку облітерації, а також реактивності організму формується порушення кровопостачання певної частини тіла. Своєчасне діагностування таких порушень є важливим завданням для сучасної медицини, що, в свою чергу, потребує розробки нових та вдосконалення вже існуючих засобів діагностування [1, 2].

Нами розроблено оптико-електронний пристрій для визначення рівня периферичного кровообігу, який дозволяє проводити визначення основних параметрів периферичного кровообігу та сатурації крові.

Пристрій складається з двох датчиків: інфрачервоний датчик 3, який містить інфрачервоне джерело випромінювання 1 та фотоприймач 2, та червоний датчик 6, який містить джерело червоного випромінювання 4 та фотоприймач 5 (рис.1). Виходи датчиків під'єднані до входів підсилювачів 7 і 8. Виходи підсилювачів під'єднані до входів мікроконтролера. Для забезпечення мобільності роботи даного пристрою, в ньому використовується графічний рідкокристалічний індикатор 12, на який виводиться значення пульсу, сатурації крові та графік кровонаповнення (рис. 2), в якому запрограмовано модуль роботи з графічним рідкокристалічним індикатором. Це дозволяє проводити діагностування без використання персонального комп'ютера, що є важливим при обстеженні післяопераційних хворих. Крім того, пристрій оснащено слотом 14 для SD-карти пам'яті, що під'єднаний до мікроконтролера, що дозволяє зберігати дані, та переносити їх в подальшому на персональний комп'ютер [3].

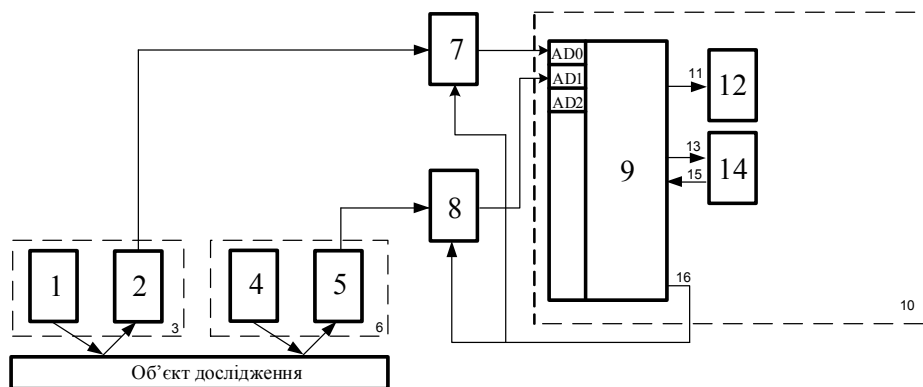


Рисунок 1 – Структурна схема розробленого пристрою

Для визначення сатурації крові, застосовується складена система рівнянь для червоного ( $\lambda_1$ ) та інфрачервоного ( $\lambda_2$ ) діапазонів випромінювань:

$$S = \frac{A_{\lambda_1}^{Hb} - \alpha A_{\lambda_2}^{Hb}}{\alpha (A_{\lambda_2}^{HbO_2} - A_{\lambda_2}^{Hb}) + A_{\lambda_1}^{Hb} - A_{\lambda_1}^{HbO_2}} \quad (1)$$

де

$$\alpha = \frac{\Delta V_{\lambda_1} V_{\min \lambda_2}}{\Delta V_{\lambda_2} V_{\min \lambda_1}}, \quad \Delta V_{\lambda} = V_{\max \lambda} - V_{\min \lambda} \quad (2)$$

де  $S$  – коефіцієнт сатурації ( $S=0$  (весь Hb поновлено),  $S=1$  (весь Hb окиснено));  $A_{\lambda_1}^{Hb}$ ,  $A_{\lambda_2}^{Hb}$  – коефіцієнти екстинкції відновленого гемоглобіну на довжинах хвиль Ч та ІЧ діапазону, відповідно;  $\Delta V_{\lambda_1}$  і  $\Delta V_{\lambda_2}$  – подвійні амплітуди змінної напруги на виходах підсилювачів 7 і 8, відповідно;  $A_{\lambda_1}^{HbO_2}$ ,  $A_{\lambda_2}^{HbO_2}$  – коефіцієнти екстинкції оксигемоглобіну на довжинах хвиль Ч та ІЧ діапазону, відповідно;  $A_{\lambda_1}^{Hb}$ ,  $A_{\lambda_2}^{Hb}$  – коефіцієнти екстинкції відновленого гемоглобіну на довжинах хвиль Ч та ІЧ діапазону, відповідно;  $V_{\max \lambda}$ ,  $V_{\min \lambda}$  – максимальне та мінімальне значення напруги на виході перетворювача струм-напруга на довжинах хвиль  $\lambda_1$  і  $\lambda_2$  (рис. 3).



Рисунок 2 – Приклад виведення отриманої інформації на дисплей пристрою

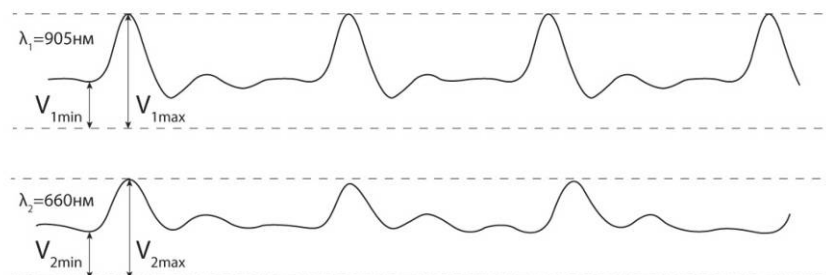


Рисунок 3 – Визначення максимального та мінімального значення напруги на виході перетворювача струм-напруга на довжинах хвиль  $\lambda_1$  та  $\lambda_2$ .

Розроблений пристрій працює на таких довжинах хвиль: 905 нм (визначення основних параметрів периферичного кровообігу) та 660 нм (визначення сатурації крові). Перевагою даного пристрою є його мобільність та функціональність.

### Література

1. Павлов С. В. Аналіз оптико-електронних систем для пульсодіагностики / С. В. Павлов, Т. І. Козловська // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП-2009). – Ч. 2. : IV міжнар. наук.-техн. конф., Вінниця – 2009. – С. 47.
2. Павлов С. В. Оптико-електронна система діагностики периферійного кровообігу / С. В. Павлов, Т. І. Козловська, В. П. Думенко // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП-2009). – Ч. 2. : IV міжнар. наук.-техн. конф., Вінниця – 2009. – С. 48.
3. Патент 89377 Україна, МПК А61В 5/02. Оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу (264,49kb) / Павлов С. В., Козловська Т. І.; заявник і патентовласник Вінн. нац. техн. унів.-т. № u201306212; заявл. 20.05.2013; опубл. 25.04.2014, бюл. № 8/2014.