

*Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет
Інженерний навчально-науковий інститут ім Ю. М. Потебні*

*Кафедра: Електроніки, інформаційних систем та програмного
забезпечення*

Практичне заняття №1

**з дисципліни: Мікроелектронні системи відновлення бінокюля-
рного зору**

**Прістрій для визначення характеристичних функцій
органу зору**

Студента (ки) 4 курсу, групи _____

(прізвище та ініціали)

Викладач _____ Верьовкін Л.Л. _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

м. Запоріжжя – 2022 рік

1 Теоретичні відомості

Бінокулярний зір означає зір двома очима, проте при цьому предмет бачиться одиночно, як би одним оком. Найвищою ступенню бінокулярного зору є глибинне, рельєфне, просторове, стереоскопічне сприйняття. Крім того, при бінокулярному сприйнятті об'єктів підвищується гострота зору і розширюється поле зору. Бінокулярний зір – складна фізіологічна функція, вищий етап еволюційного розвитку зорового аналізатора.

Вивчення зорової функції дає достатнє представлення про стан зору лише тоді, коли дослідження функціональної здатності проводиться при вивченні функції обох очей одночасно.

1.1 Вимоги до приладів для визначення і розвитку характеру зору

Прилади для визначення бінокулярного зору засновані на розділенні полей зору обох очей, якого добиваються механічним способом або за допомогою поляроїдних, колірних, растрових і інших пристроїв. Наявність розділених об'єктів дозволяє диференціювати монокулярні сприйняття і судити про те, чи беруть участь в акті зору обоє ока або зорові враження одного з них гальмуються, пригнічуються. Проте при повному розділенні полей зір обох очей положення зорових осей визначатиметься станом м'язового балансу. Унаслідок цього поєднання монокулярних об'єктів (диплограм) не станеться не лише за відсутності бінокулярного зору, але і при гетерофоріях. Це утрудняє оцінку характеру зору при двох розплющених очах. З цієї причини для такої оцінки не можна використовувати синоптофор. Для усунення відміченого недоліку, в прилади, за допомогою яких досліджують бінокулярний зір, вводять один загальний для обох очей об'єкт, стимулюючий фузію.

Прилади для визначення і розвитку бінокулярного зору повинні задовольняти трьом основним вимогам:

- мати роздільні об'єкти для кожного ока;
- мати загальний об'єкт для обох очей;
- створювати умови для дослідження, максимально наближені до природних.

Цим умовам задовольняє колірний прилад представлений на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 - Кольоротест для дослідження бінокулярного зору "ЦТ-1"

Принцип роботи кольоротеста заснований на розділенні полив зору обох очей за допомогою колірних фільтрів. Круглі світлофільтри вставлені в передню кришку приладу, яка освітлюється ззаду електричною лампою. Обстежуваний надіває окуляри з такими ж колірними стеклами. При цьому праве око, перед яким ставлять червоне скло, бачить лише червоний і білий об'єкти, а ліве око (із зеленим склом) - лише зелений і білий. За допомогою кольоротеста для дослідження бінокулярного зору "ЦТ-1" можна:

- досліджувати характер зору (бінокулярний, одночасний, монокулярний);
- визначити провідне око;
- визначити величину кута косоокості при нормальній кореспонденції сітківки;
- встановити характер аномальної кореспонденції сітківки.

При розгляді кольорових отворів приладу через червоно-зелені окуляри обстежуваний з нормальним бінокулярним зором бачить чотири кружки: червоний – справа, два зелених – по вертикалі зліва і середній кружок, який складається як би з червоного (праве око) і зеленого (ліве око) кольору. За наявності вираженого провідного ока середній кружок забарвлюється в колір

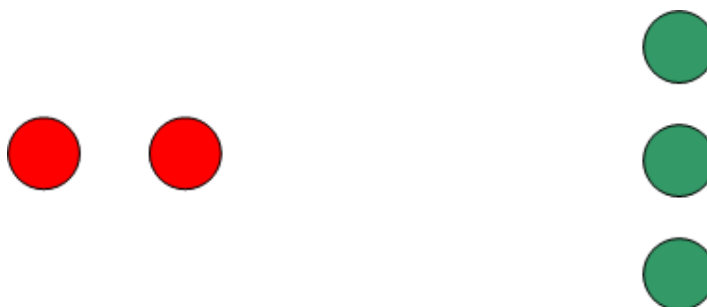
скла, поставленого перед цим оком (рис. 1.2). При монокулярному зорі видні або два, або три кружки, які розрізняються лише одним оком (рис. 1.3), при одночасному зорі - п'ять кружків (рис. 1.6).



а) провідне око праве

б) провідне око ліве

Рисунок 1.2 - Бачиме розташування кружків і їх забарвлення при бінокулярному зорі



а) правого глаза

б) левого глаза

Рисунок 1.3 - Бачиме розташування кружків і їх забарвлення при монокулярному зорі

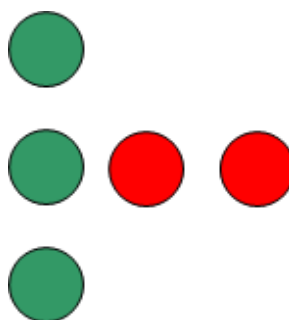


Рисунок 1.4 - Бачиме розташування кружків і їх забарвлення при одночасному зорі

Дослідження бінокулярного зору за допомогою колірною приладу, що вимагає від обстежуваного вільно вважати до п'яти, зазвичай удається провести у дітей старше 5 років. Косоокість співдружності частіше виникає в ранньому віці і саме в цьому віці особливо поважно своєчасно виявити його потенційні ознаки у вигляді розладів бінокулярного зору, для того, щоб прийняти необхідні заходи профілактики і лікувальні заходи.

1.2 Методика проведення дослідження характеру зору і тренування бінокулярного зору

Діагностичне призначення пристрою - дослідження стану бінокулярного зору.

На відміну від традиційних конструкцій в пристрої передбачається два види розділення полів зору: колірне і растрове - тест Баголіні. Це істотно розширює діагностичні можливості при обстеженні пацієнта, оскільки дозволяє виявити фузійні можливості, проводячи діагностику по етапах: від колірною тесту (штучного, "жорсткішого") до растрового тесту (у природному світлі, "м'якшого"). Таке обстеження пацієнта дозволяє визначити наявність фузії при "м'яких" тестах, коли в умові колірною тесту спостерігаються негативні результати.

До теперішнього часу дитячі офтальмологи, ортописти використовували для діагностики і лікування бінокулярних порушень зору різні модифікації імпровізованих і саморобних фороптерів, видозмінені конструкції кольоротестов на основі існуючого серійного приладу ЦТ-1, а також застосовували окремі сферичні лінзи з комплекту пробних наборів очкових лінз.

Конструкція пристрою забезпечує реалізацію всіх варіантів вказаного способу лікування, а також істотно розширює діагностичні можливості при його вживанні.

Панель для діагностики характеру зору чотирьохточковим методом представлена на рисунку 1.5.

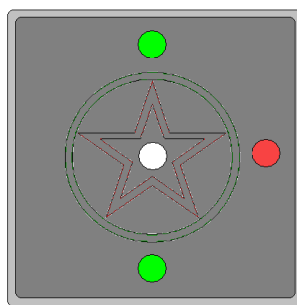


Рисунок 1.5 - Панель для діагностики характеру зору чотирьохточковим методом

Діагностичний висновок робиться на підставі бачимого пацієнтом зображення.

Бінокулярний зір (рис. 1.6):

а – провідне око праве;

б – провідне око ліве;

в – провідного ока немає.

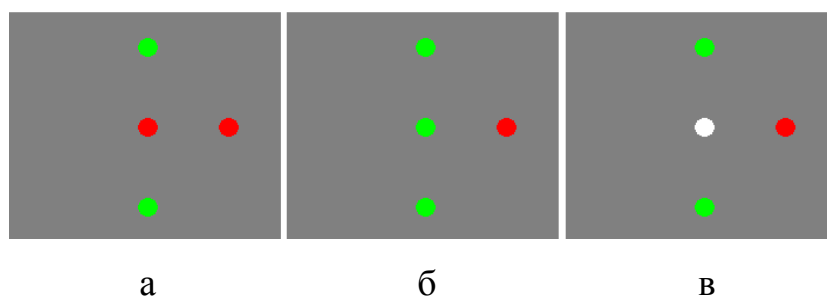


Рисунок 1.6 – Бінокулярний зір

Монокулярний зір (рис. 1.7):

а – правого ока;

б – лівого ока.

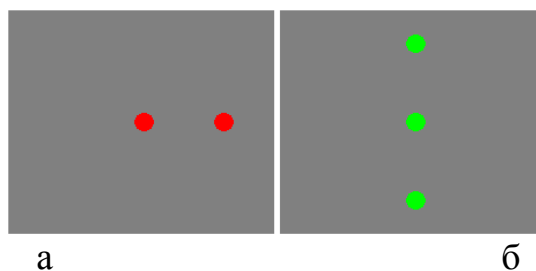


Рисунок 1.7 – Монокулярний зір

Одночасний зір (рис. 1.8):

а – одночасний (при косоокості, яка сходиться, або езотропії);

б – перехресний (при косоокості, яка розходиться, або екзотропії);

в – можливий варіант одночасного перехресного зору;

г, д – за наявності вертикальної косоокості.

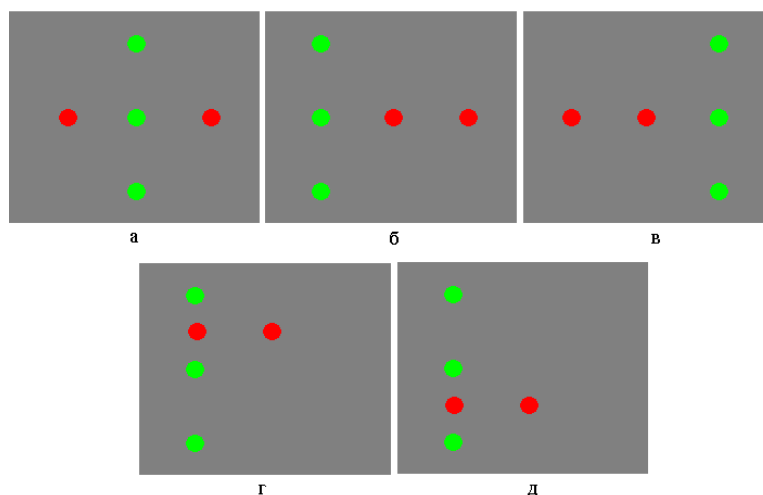


Рисунок 1.8 – Одночасний зір

Панель для тренування бінокулярного зору представлена на (рис. 1.9). На панелі із заданою частотою спалахують: біла точка – червона зірка - зелений круг. У основі методики лежить використання додаткових кольорів (червоного і зеленого). При накладенні їх один на одного - вони дають чорне забарвлення.

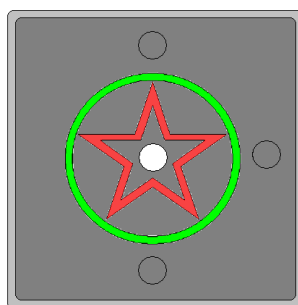


Рисунок 1.9 – Панель для роботи пристрою в режимі тренування бінокулярного зору

Якщо панель розглядати через червоно-зелені окуляри з таким же забарвленням, то ми отримаємо ефект, коли одне око бачитиме промені світла,

які проходять через червоний світлофільтр, а друге, відповідно, яке проходять через зелений світлофільтр. Іншими словами якщо на панелі червона зірка, то її бачить лише праве око, а якщо зелений круг, то лише - ліве. Білу крапку бачать через світлофільтри обидва ока і вона є загальною точкою фіксації. В процесі тренування поперемінно дратується то правий, то лівий орган зору. Швидке перемикання зорових аналізаторів за рахунок перемикання кольорових смуг сприяють розвитку нормального бінокулярного зору. Пацієнт адаптивно поєднує бачимі фігури довкола загальної точки фіксації білого кольору.

2 Аналіз функціонування пристрою для визначення характеру зору і відновлення бінокулярного зору

Аналіз функціонування пристрою провести з використанням програми схемотехнічного моделювання Electronics Workbench (рис. 1.10 – 1.11). Моделюються основні вузли схеми приладу. Проаналізувати порядок перемикання світлодіодів, частоту дотримання імпульсів, відповідно до вимог до диплоптичних вправ при діагностиці характеристичних функцій органу зору і виконанні заходів щодо відновлення бінокулярного зору.

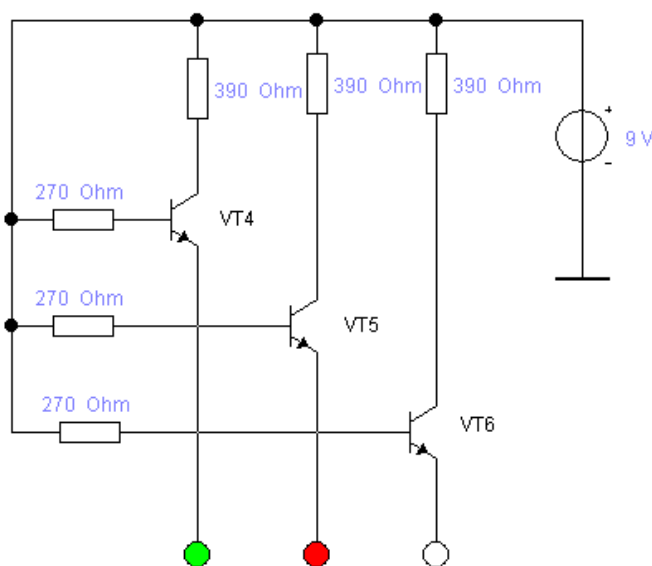


Рисунок 1.10 - Режим діагностики характеру зору

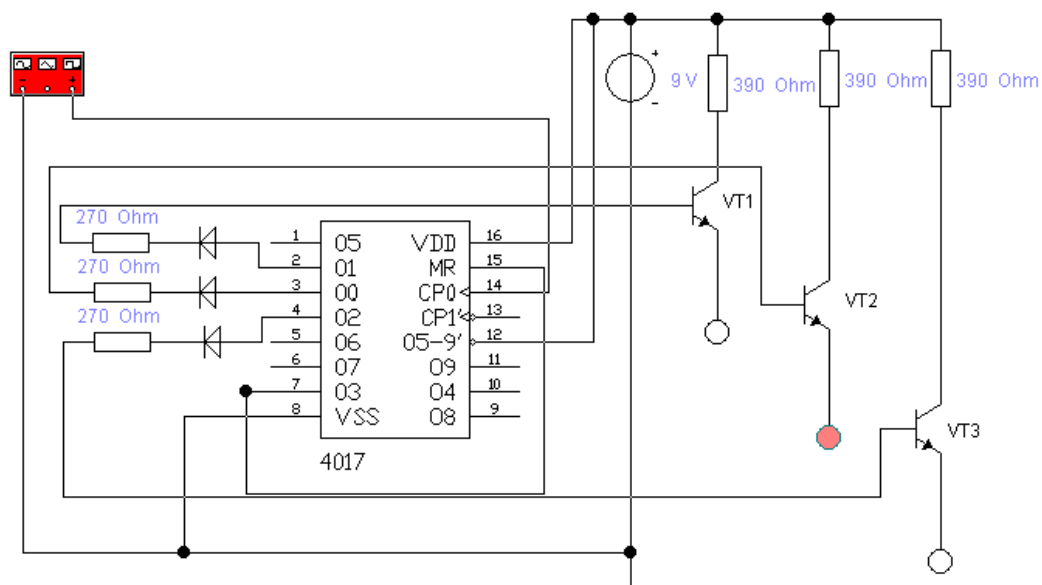


Рисунок 1.10 - Режим тренування бінокулярного зору

Привести діаграми функціонування пристрою в режимі тренування бінокулярного зору.

Література

1. Верьовкін Л. Л., Світанько М. В., Кісельов Є. М., Хрипко С. Л. Цифрова схемотехніка: підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 214 с. ISBN 978-617-685-023-6

2. Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д.. Цифрова схемотехніка: навчальний посібник. Львів : "Новий Світ-2000", 2019. 736 с. ISBN 978-966-418-067-9.