

Способы и устройства для определения критической частоты слияния мельканий (КЧСМ)

Alexandr ROMANENKO
Valeriu DRAGONER, Mihai POTLOG
Svetlana COJOCARU
Technical University of Moldova
icmcs@mail.utm.md

В статье рассматриваются способы и устройства для определения критической частоты слияния мельканий и предлагается устройство для реализации метода последовательных приближений.

Критическая частота слияния мельканий (КЧСМ) — представляет собой минимальную частоту вспышек света, которая сопровождается ощущением непрерывного равномерного свечения. Если мелькание происходит с малой частотой, человек видит отдельные вспышки света. При увеличении частоты мельканий создаётся ощущение мерцания. Увеличивая таким образом частоту вспышек можно получить картину, когда отдельные вспышки света воспринимаются глазом как непрерывный свет. Определение критической частоты слияния мельканий выполняют для оценки состояния зрительных путей и функциональной лабильности сетчатки. Области применения исследования: офтальмология, неврология, психиатрия. Современное оборудование позволяет исследовать КЧСМ не только для белого цвета, но и на синий, красный и зелёный цвета. Для получения точных результатов исследования пробу повторяют по три раза для каждого глаза. Нормальные показатели КЧСМ Норма КЧСМ для здорового человека – 40-46 Гц. Снижение КЧСМ происходит по мере старения организма, у пожилых показатель редко превышает 38-40 Гц. Величина КЧСМ в двух здоровых глазах обычно является величиной одинаковой, максимальное различие составляет 5-8 Гц [1].

Различают критическую частоту различения мельканий (КЧРМ) и критическую частоту слияния мельканий (КЧСМ). Нормальные показатели КЧСМ у здоровых людей – от 40 до 46 Гц (в среднем 43 ± 3 Гц).

В [2] предложен способ повышения точности оценки критической частоты слияния световых мельканий. В процессе измерений строится график зависимости значений КЧСМ от номера измерения до получения квазистационарного режима, когда переходной процесс закончен, и значения КЧСМ стабилизируются. В квазистационарном режиме выполняется заданное количество измерений, после чего вычисляется оценка КЧСМ как среднеарифметическое значение результатов измерений, полученных в квазистационарном режиме.

В [3] предлагается способ оценки критической частоты слияния световых мельканий путем предъявления испытуемому световых мельканий с изменяющейся частотой, отличающийся тем, что на первом этапе измерений испытуемому предъявляют световые мелькания с увеличивающейся со скоростью 20 Гц/с частотой и испытуемый определяет надпороговое значение КЧСМ, на втором этапе измерений испытуемому предъявляют световые мелькания с уменьшающейся со скоростью 2 Гц/с частотой и испытуемый определяет подпороговое значение КЧСМ, на третьем этапе измерений испытуемому предъявляют световые мелькания с частотой, равной среднему арифметическому значений частот, зафиксированных им на первых двух этапах измерений, и испытуемый путем последовательного дискретного увеличения или уменьшения частоты световых мельканий на 0,1 Гц определяет действительное значение КЧСМ.

Таким образом, предлагаемый способ оценки КЧСМ позволяет определить значение КЧСМ за меньшее время, уменьшить случайную составляющую погрешности измерений и увеличить точность измерений.

Исходя из данных экспериментальных исследований, при массовых измерениях КЧСМ рекомендуется шаг изменения частоты световых мельканий, равный 0,5 Гц [4].

В [5] проводился сравнительный анализ двух способов предъявления световых стимулов при определении критической частоты слияния мельканий (КЧСМ): при непрерывном увеличении частоты мельканий (классическая методика) и при ступенчатом предъявлении импульсов фиксированной длительности - методом последовательных приближений (новая методика). Информативность каждой из методик оценивалась также в производственных условиях при изучении зрительного утомления пользователей

видеодисплейтерминалами. По расчетам среднеквадратического отклонения установлено, что точность исследования выше при использовании метода последовательных приближений.

Этот метод оказался более чувствительным при изучении зрительного утомления.

Нами предлагается устройство для реализации метода последовательных приближений [6]. На рисунке 1 приведена функциональная схема устройства для измерения критической частоты слияния мельканий.

Устройство содержит преобразователь 1 код-частота, источник 2 световых импульсов, измеритель 3 частоты, первый 4 и второй 5 ключи, элемент ИЛИ 6, регистр 7 последовательного приближения. В устройстве применен алгоритм поразрядного уравнивания, позволяющий минимизировать затраты времени на одно исследование.

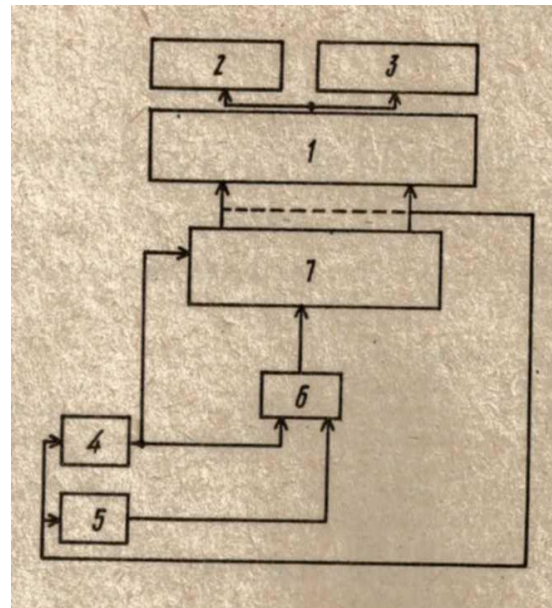


Рисунок 1 – Функциональная схема устройства для измерения критической частоты слияния мельканий

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- [1] ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ СЛИЯНИЯ МЕЛЬКАНИЙ [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://medportal.org/analyzes/opredelenie-kriticheskoy-chastoty-sliyaniya-melkanij.html>
- [2] *В. В. Рожнецов* Точность измерения критической частоты световых мельканий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ophtalmojournal.com/opht/article/viewFile/53/50>
- [3] Рожнецов В.В. Способ оценки критической частоты слияния световых мельканий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bankpatentov.ru/node/130249>
- [4] Рожнецов В.В. ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ СЛИЯНИЯ МЕЛЬКАНИЙ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=203240>
- [5] Фейгин А.А. Корнюшина Т.А. Рожнецов В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ СЛИЯНИЯ МЕЛЬКАНИЙ МЕТОДОМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=152515>
- [6] А. с. 1697743 СССР, МКИ4 А 61 В 5/16. Устройство для исследования критической частоты слияния мельканий /А.В.Романенко, А.С.Суворов, Е.Е.Попик, И.В.Попик - 4 с.
- [7]