

ВИМІРЮВАННЯ ЧАСУ РЕАКЦІЇ ЛЮДИНИ

Журавель І.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Сайківська Л.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Мікропроцесорних технологій і систем,
тел.:(057-702-02-29)), e-mail: ivan.zhuravel@nure.ua

In this work, the means of measuring the human response were considered. Reflexometers of different types are given. The principle of operation of the reflexometer is given. The STM32 microcontroller was called a good example to use and some of its characteristics are considered.

У процесі професійної діяльності людина-оператор стикається з різноманітними факторами, які впливають на якість виконання нею своїх професійних обов'язків. Часто виникають ситуації, коли за обмежений проміжок часу необхідно прийняти відповідальне правильне рішення, а при довготривалому спостереженні – монотонія. Тому може з'являтися нервово-емоційне напруження, втома, психічного перенасичення. Таким чином на швидкість реакції та правильність прийняття рішення крім особистісних та професіональних якостей впливає також функціональний стан людини, який для людини-оператора значно залежить від стану ЦНС.

Одним з методів оцінки функціонального стану людини є вимірювання часу рефлекторної реакції людини на подразник. Від початку дії подразника до моменту реакції завжди проходить певний час, який залежить від індивідуальних особливостей кожного організму та його стану в поточний час. Рефлекторна реакція людини може бути простою, диференційованою та диференційованою складною. При вимірюванні простої реакції випробуваний повинен якомога швидше зреагувати на будь-який подразник. При вимірюванні диференційованої реакції випробуваний реагує на один заданий тип подразнювача, наприклад, на вмикання світлодіоду визначеного кольору. При вимірюванні диференційованої складної реакції випробуваний реагує по різному на різні типи подразнювачів, наприклад, нажимає кнопку кольору ввімкненого світлодіоду тощо. В залежності від типу необхідної отриманої реакції відрізняються і типи пристроїв.

Для вимірювання часу реакції людини використовують пристрої рефлексометри. Рефлексометр вимірює час від моменту пред'явлення подразнюючого сигналу до моменту отримання реакції людини, яка проходить випробовування. Такою реакцією може бути натискання на кнопку взагалі, чи на кнопку «правильного» кольору на пристрої, натискання кнопки комп'ютерної мишки, наведеної на об'єкт, що пересувається на екрані монітора тощо. В якості подразнювача може використовуватися світловий (наприклад, світлодіоди різного кольору, об'єкт, що пересувається тощо) чи звуковий подразнювач.

Рефлексометр, призначений для вимірювання простої рефлекторної реакції, складається з таких основних блоків, як пристрій формування та блок пред'явлення подразнюючих сигналів, блок приймання реакції людини, що проходить випробовування, блок керування, блок реєстрації та візуалізації інформації. Для пред'явлення подразнюючих сигналів використовується світлодіод червоного кольору. Блок реєстрації представляє собою кнопки для здійснення реакції та керування пристроєм. Він складається з перемикача для вмикання живлення та двох кнопок, одна з яких сигналізує про початок експерименту, друга використовується для здійснення реакції. Для візуалізації поточних результатів досліджень використаний рідкокристалічний семисегментний індикатор на 10 знакомісць. При створенні рефлексометра потрібно враховувати те, що він повинен бути мобільним. Тому необхідно щоб блок керування виконував якомога більше функцій. Формування керуючого сигналу, керування вмиканням/вимиканням світлодіоду, первинну обробку прийнятого сигналу реакції, зберігання результатів експерименту та загальне керування усіма вузлами пристрою здійснюється мікроконтролером. В такому випадку буде ефективно використати плату STM32F4DISCOVERY з мікроконтролером STM32, вбудованим відлагоджувачем, набором світлодіодів різного кольору, можливістю підключення до комп'ютера за допомогою роз'єму USB, для якої існує комплексне безкоштовне програмне забезпечення та має підтримку широкого вибору інтегрованих середовищ розробки. Використовуємий мікроконтролер має широкі технічні можливості завдяки наявності двоканального модуля 12-розрядної ЦАП з підтримкою функції прямого доступу до пам'яті, розвиненої системи таймерів, що включає до семи 16-розрядних таймерів з функцією ШІМ, 1 Mb Flash-пам'яті та 192-Kb RAM тощо.

Алгоритм роботи пристрою залежить від програми, завантаженої у мікроконтролер. Тому при використанні відлагоджувальної плати можна перетворити рефлексометр, призначений для вимірювання простої рефлекторної реакції, у диференціальний лише шляхом коректування програми та перепрограмування мікроконтролера без значних змін у конструкції приладу.

Література: 1. Строев, В.М. Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением: учебное пособие / В.М. Строев, А.Ю. Куликов, С.В. Фролов. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 96 с. 2. Боброва Н.Л., Герман О.В. Использование программно-аппаратного комплекса для мониторинга состояния работников атомной станции // Доклады БГУИР. – 2015. - № 7(93). – с. 106-110. 3. М. Л. Кочина, Л. Ф. Сайковская. Информационная технология для оценки функционального состояния оператора зрительного профиля. // Системы обробки інформації. — 2009. — № 6(80). — С. 191-195. 4. 2. Пухальский, Г.И. Проектирование микропроцессорных устройств: учебное пособие для вузов / Г.И. Пухальский. – СПб.: Политехника, 2001. – 588 с. 5. Отладочная плата STM32F4Discovery. Руководство пользователя. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.st.com/en/evaluation-tools/stm32-discovery-kits.html>