

ПРОЕКТУВАННЯ КОМПАРАТОРА З ДОДАТКОВОЮ СИСТЕМОЮ ПЕРЕВІРКИ ПРАВИЛЬНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ НА БАЗІ ПРОГРАМОВАНОЇ ЛОГІЧНОЇ ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлена узагальнена структурна схема пристрою. Розглянутий узагальнений процес проектування компаратора з додатковою системою перевірки правильності функціонування на базі програмованої логічної інтегральної схеми.

Ключові слова: ПЛІС, програмована логічна інтегральна схема, цифрові пристрої, компаратор.

Abstract

The generalized structural scheme of the device is presented. The generalized process of designing a comparator with an additional system for checking the correctness of functioning on the basis of a programmable logic integrated circuit is considered.

Keywords: FPGA, Field-Programmable Gate Array, digital devices, comparator.

Вступ

Сьогодні при розробці цифрових пристроїв все частіше використовуються програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС) [1]. Однією з переваг ПЛІС є їх можливість швидкого перепрограмування, що робить її універсальною і дозволяє виконувати функції практично будь-якого цифрового пристрою. ПЛІС являє собою загальну схему, на базі якої розробник може спроектувати цифровий пристрій за короткий час, зокрема і компаратор [2].

Структурна схема пристрою

У режимі роботи на схему порівняння надходять два цифрові сигнали, з яких, залежно від того, чи рівні вхідні значення, буде формуватися один вихідний [3]. У режимі тестування на компаратор повинен подаватися один сигнал (увімкнення режиму тестування), і, залежно від результатів, що демонструються цифровим компаратором, на вихід подаватиметься сигнал «Норма» (пристрій функціонує нормально) або «Не норма» (помічений збій у роботі пристрою). Схематичне представлення пристрою наведено на рисунку 1.

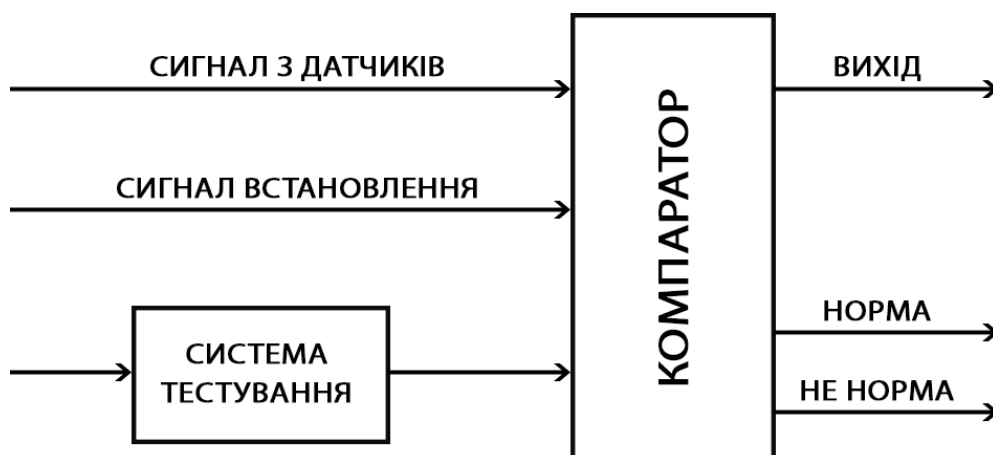


Рисунок 1 – Схематичне представлення пристрою

Розробка електричної принципової схеми системи

Схема, що наведена на рисунку 2 створена на основі схематичного представлення пристрою та для визначення основних напрямків роботи [4].

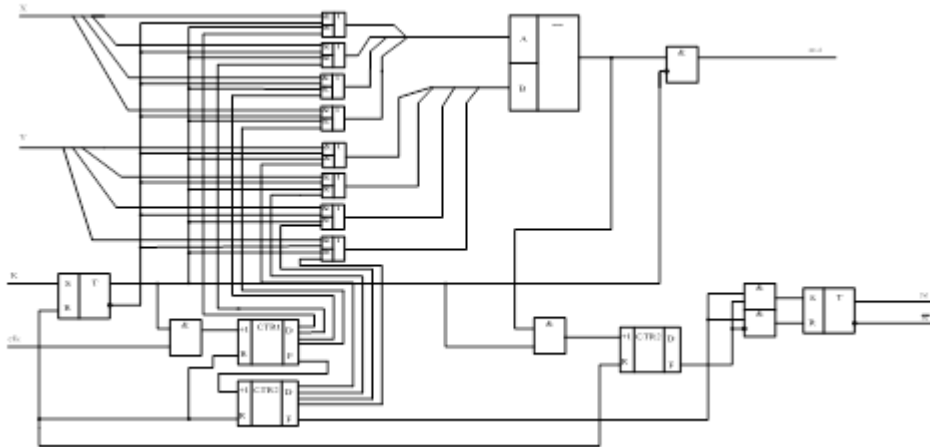


Рисунок 2 – Попередня електрична принципова схема

Після детального розгляду загальної схеми та аналізу схожих пристроїв і можливих реалізацій окремих компонентів знайшлися шляхи спрощення схеми. Замість двох лічильників з чотирма виводами можна помістити один лічильник, а його сигнали роздвоювати на входи А і В. Замість цього лічильника помістити чотири простих тригери — тоді в схемі будуть використовуватися лише однотипні, взаємозамінні елементи [5].

Значно спрощується права частина схеми: Є можливість помістити лише один елемент «І» замість лічильника, двох елементів «І» та тригера. Після всіх цих спрощень, схема, що наведена на рисунку 3, виконуючи ті самі функції, набуває значно більш простий і читабельний вигляд.

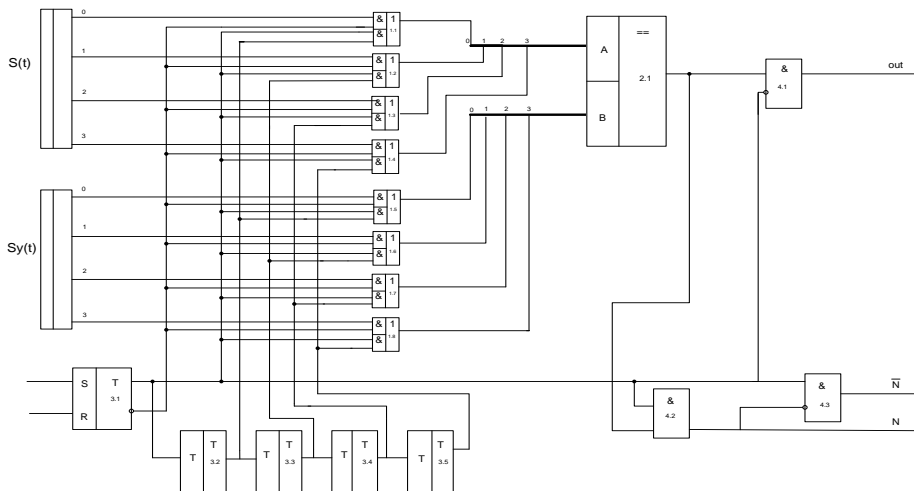


Рисунок 3 – Електрична принципова схема контролю компаратора

Висновки

В роботі наведено схематичне представлення компаратора з додатковою системою перевірки правильності функціонування, його електрична принц схема та спосіб спрощення схеми. Виконання даного проекту на ПЛІС дозволить спростити процес розробки та етап відладки за рахунок можливості швидкого перепрограмування плати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутаев М.М., Вашкевич Н.П., Гурин Е.И., Коннов Н.Н. Проектирование цифровых устройств на программируемых логических интегральных схемах: Учебн. пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. техн. ун-та, 1996. - 4 с.
2. Правила оформления схем цифровых устройств — Режим доступа: <http://mydocx.ru/4-110927.html> (дата звернення: 22.11.2021)
3. Применение компараторов — Режим доступа: <http://mobilradio.ru/information/vocabulary/comparator.htm> (дата звернення: 22.11.2021)
4. Схемы на компараторах — Режим доступа: <http://elektrik.info/main/praktika/696-shemy-na-komparatorah.html> (дата звернення: 23.11.2021)
5. Обзор методов описания встраиваемой аппаратуры и построения инструментария кросс-разработки — Режим доступа: <http://citforum.ru/programming/embedded/languages/2.shtml> (дата звернення: 03.03.2021)

Гандзюк Іван Володимирович – студент групи 2КІ-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanvenom57@gmail.com.

Богомолов Сергій Віталійович – канд. техн. наук, дипломований доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Азаров Олексій Дмитрович – докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Handziuk Ivan – student group 2CE-20m, Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanvenom57@gmail.com.

Bohomolov Serhii – candidate tech sciences, associate professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Azarov Oleksiy – doctor tech sciences, professor, head of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.