


Розробка та дослідницьке
моделювання сигнатурного
аналізатора для тестування ліній
передачі даних робіт категорії "Field"

Пономаренко Артем

Для тестування дротового каналу передачі даних одним із етапів є перевірка безпомилкової передачі цифрових інформаційних пакетів.



У роботах категорії Field часто потрібні компактні прилади налаштування дротових ліній передачі даних у складних кліматичних умовах. Такий прилад повинен мати властивості:

- мінімальна кількість деталей,
- відсутність налаштування приладу,
- мінімізування впливу напруги живлення.
- мінімізування впливу температури.
- висока надійність загального тестування

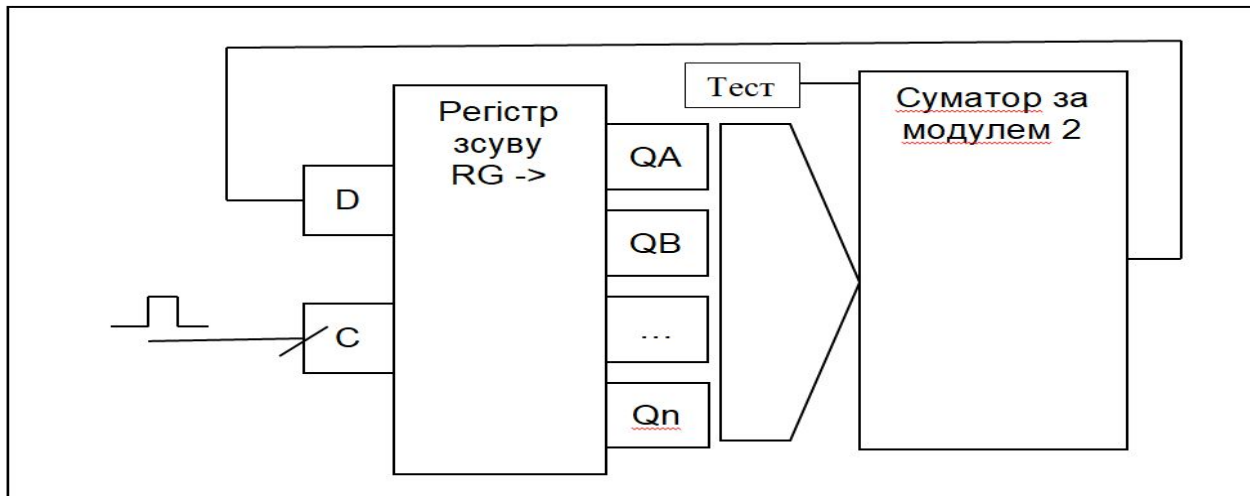
Очевидне рішення полягає у використанні мікросхем імпульсної та цифрової технології.

Найбільшого поширення при стисканні довгих двійкових послідовностей набув "сигнатурний метод", що поєднує у собі високу швидкодію, простоту контрольного обладнання та високу достовірність контролю.

Стосовно нашої роботи, сигнатурний аналіз ґрунтується на перетворенні довгої послідовності двійкових сигналів, яка теоретично є великим двійковим числом, у значно менше двійкове число, що називається сигнатурою.

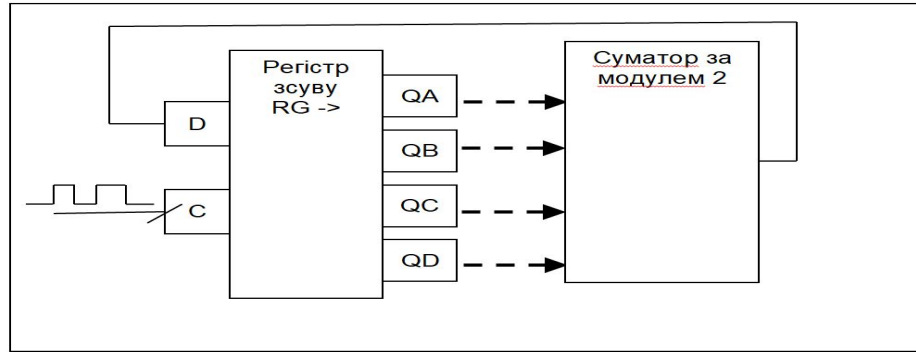
Сигнатурний аналізатор

Сигнатурний аналізатор є пристрій що складається з регістру зсуву охопленого зворотним зв'язком з функцією передачі "сума за модулем 2". Функціональна схема сигнатурного аналізатора показана на рисунку нижче.




ГЕНЕРАТОР ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ

Структура сигнатурного аналізатора ґрунтується на структурі генератора псевдовипадкових чисел (ГПВЧ).



Генератор може створювати послідовність різної довжини, але слід пам'ятати що максимальний період, коли генератор пройдётиме всі внутрішні стани, можливий тільки при певних відвідних послідовностях.

Моделююча програма



Програма є структурно-орієнтовна і Моделює роботу ГПВЧ.

Фрагмент програми наведено на сторінці.

```
for scheme in range(16): # біти, які
треба підсумовувати
    x_copy1 = 0b0000 # registr_sdviga
    for poz in range(16): # 16 numbers
        y1 = (scheme & x_copy1 & mask1) #
Виділили розряди регістру
        y2 = y1 >> 1
        y3 = y1 >> 2
        y4 = y1 >> 3
        y5 = (y4 ^ y3 ^ y2 ^ y1 ^ mask3) &
mask3
        x_copy1 = (x_copy1 << 1) & 0b1110
# next number in register
        x_copy1 = (x_copy1 ^ y5) & mask1
```

Таблиця значень

Після запуску програми отримаємо значення генерованої послідовності залежно від схеми суматора.

a0= [1, 3, 7, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15]

a1= [1, 2, 5, 10, 5, 10, 5, 10, 5, 10, 5, 10, 5, 10, 5, 10]

a2= [1, 3, 6, 12, 9, 3, 6, 12, 9, 3, 6, 12, 9, 3, 6, 12]

a3= [1, 2, 4, 9, 2, 4, 9, 2, 4, 9, 2, 4, 9, 2, 4, 9]

a4= [1, 3, 7, 14, 12, 8, 1, 3, 7, 14, 12, 8, 1, 3, 7, 14]

a5= [1, 2, 5, 11, 6, 12, 8, 1, 2, 5, 11, 6, 12, 8, 1, 2]

a6= [1, 3, 6, 13, 10, 4, 8, 1, 3, 6, 13, 10, 4, 8, 1, 3]

a7= [1, 2, 4, 8, 1, 2, 4, 8, 1, 2, 4, 8, 1, 2, 4, 8]

a8= [1, 3, 7, 15, 14, 12, 8, 0, 1, 3, 7, 15, 14, 12, 8, 0]

a9= [1, 2, 5, 10, 4, 9, 3, 6, 13, 11, 7, 14, 12, 8, 0, 1]

a10= [1, 3, 6, 12, 8, 0, 1, 3, 6, 12, 8, 0, 1, 3, 6, 12]

a11= [1, 2, 4, 9, 3, 7, 15, 14, 13, 11, 6, 12, 8, 0, 1, 2]

a12= [1, 3, 7, 14, 13, 11, 6, 12, 9, 2, 5, 10, 4, 8, 0, 1]

a13= [1, 2, 5, 11, 7, 15, 14, 13, 10, 4, 8, 0, 1, 2, 5, 11]

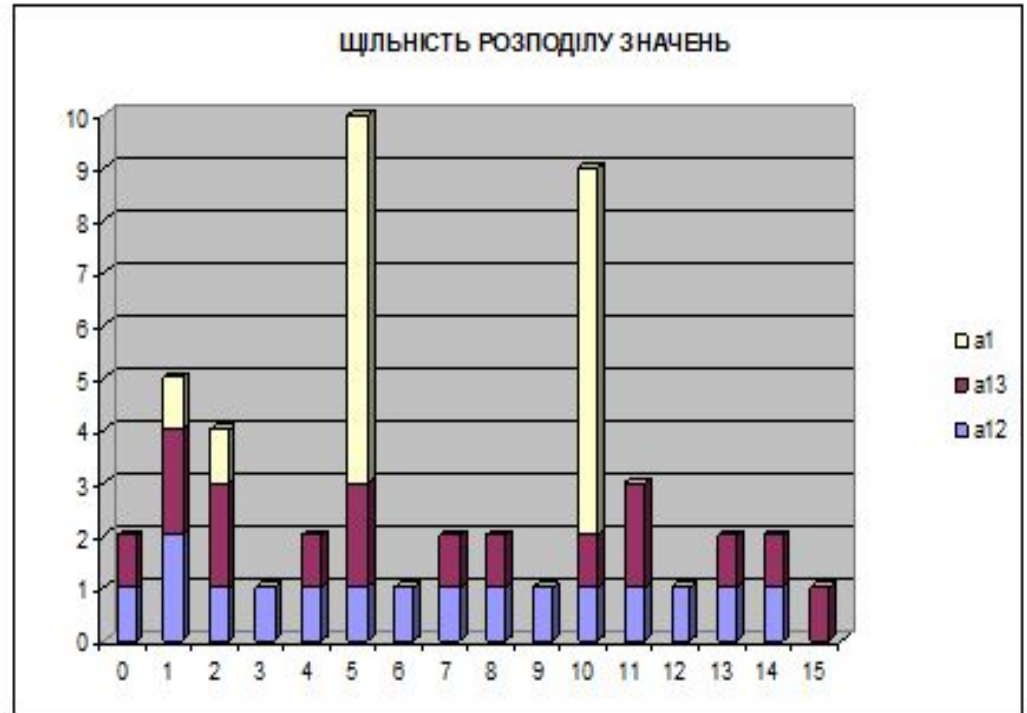
a14= [1, 3, 6, 13, 11, 7, 15, 14, 12, 9, 2, 4, 8, 0, 1, 3]

a15= [1, 2, 4, 8, 0, 1, 2, 4, 8, 0, 1, 2, 4, 8, 0, 1]

Аналіз результату

Для більшої наочності побудуємо для трьох вибірок гістограму, що накопичує, . На такому графіку ми краще побачимо відмінності. Дані вибірок a12, a13 та a1 представлені на графіку.

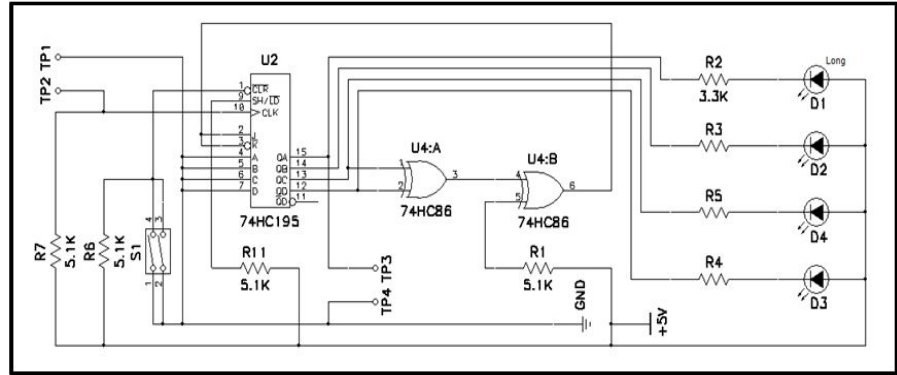
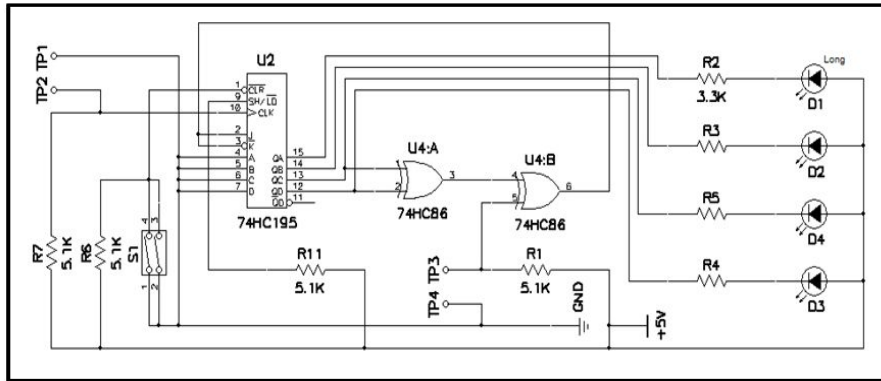
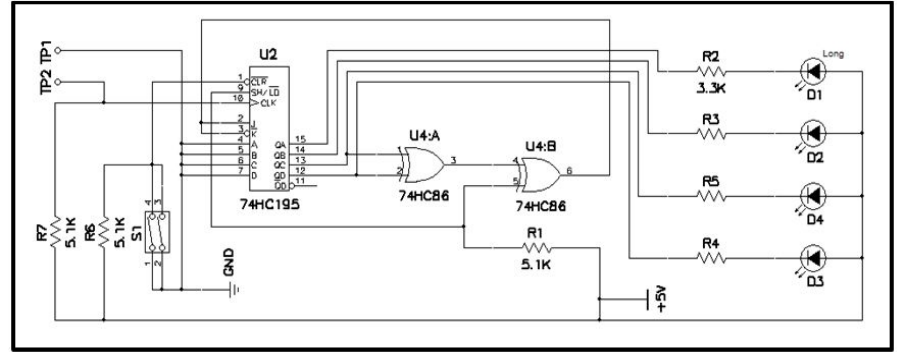
Послідовність a12, блакитний колір, має повторення одного значення 1 та відсутність одного значення 15. Це найкращий результат з наведеного.



Генератор псевдовипадкових чисел

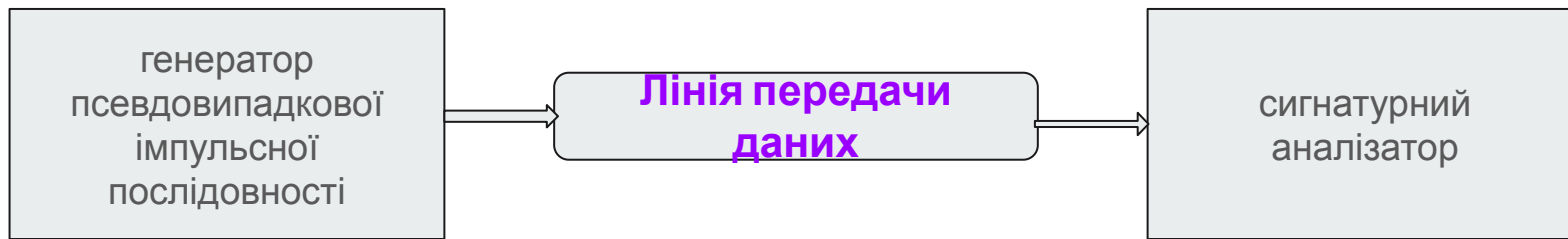
Обрана послідовність означає в суматорі треба підсумувати розряди регістра зсуву QC та QD.

Прийняті рішення дозволяють нам розробити принципові схеми усіх потрібних модулів. Це генератор псевдовипадкових чисел, сигнатурний аналізатор, генератор псевдовипадкової імпульсної послідовності, які наведені на рисунках.

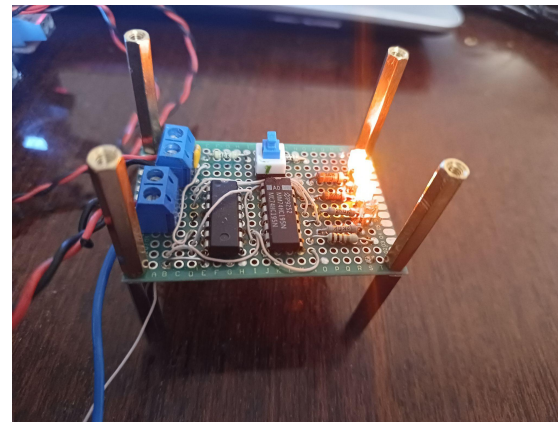
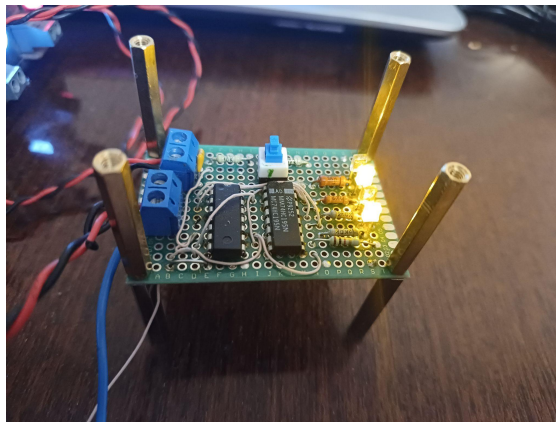


Тестування лінії передачі даних

За допомогою сигнатурного аналізатора та генератора псевдовипадкової імпульсної послідовності можливо виконати тестування лінії наступним чином.

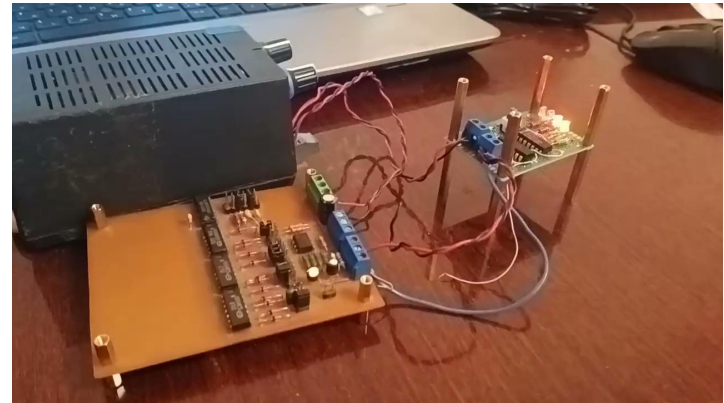
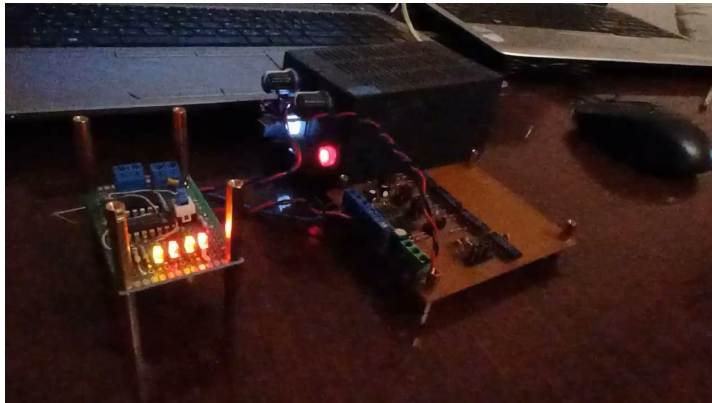


Для практичної перевірки обчислених та аналітичних результатів було ухвалено рішення виготовити генератор модуля. Фото приладу представлено на сторінки.



Демонстрація відеороліку

Демонстрація робочого макету приладу "генератора псевдовипадкових чисел", розробленого та виготовленого у без корпусному варіанті, запропоновано у відеороліку. Для активування потрібно клацнути два рази лівою кнопкою миші по ярличку.



Висновки.



Підбиваючи підсумки досліджень та аналізу, можемо відзначити:

- для досягнення поставленої мети: розробка та дослідницьке моделювання сигнатурного аналізатора для тестування ліній передачі даних робіт категорії "Field" були розглянуті схеми, написана програма моделювання, розроблен пристрій, виготовлено макет та проведена оцінка отриманих результатів.
- В ході роботи досягнути блискучі технічні результати;
- На підставі проведеного аналізу встановлено, що треба уважно відноситись до вибору схеми суматора. Є вірогідність того що генератор не може генерувати максимальну послідовність;
- дане дослідження показує що технічні рішення заслуговують подальшого опрацювання.
- Промислова реалізація даних проектів дозволить досягти підвищення якості праці та покращити умови праці у роботах "Field".