

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет



## **4424 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до лабораторної роботи

«Дослідження  $D$  і  $DV$ - тригерів»

із дисциплін: «Пристрої цифрової електроніки»,

«Цифрова схемотехніка», «Схемотехніка»

для студентів спеціальностей:

171 «Електроніка»,

172 «Телекомунікації та радіотехніка»,

153 «Мікро- та наносистемна техніка»

усіх форм навчання

Суми  
Сумський державний університет  
2018

Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження  $D$  і  $DV$ - тригерів» із дисциплін: «Пристрої цифрової електроніки», «Цифрова схемотехніка», «Схемотехніка» / укладачі: О. А. Борисенко, С. М. Маценко, Т. О. Протасова. – Суми: Сумський державний університет, 2018. – 8 с.

Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

# ДОСЛІДЖЕННЯ $D$ І $DV$ - ТРИГЕРІВ

## Мета роботи

Дослідження властивостей  $D$  і  $DV$ -тригерів. Отримати навички в їх складанні, налагодженні і експериментальному дослідженні.

## Завдання роботи

- 1 Вивчити методичні вказівки до лабораторної роботи.
- 2 Вивчити роботу синхронних  $D$  і  $DV$ -тригерів.
- 3 Побудувати часові діаграми для наведених типів тригерів.
- 4 Побудувати  $T$ -тригер на основі  $DV$ -тригера.

Тригером  $D$ -типу (тригером затримки) називають логічний пристрій з двома стійкими станами і одним інформаційним входом  $D$  (початкова буква від англійського слова *Delay* – затримка).

Найбільший інтерес викликають синхронні  $D$ -тригери, що знайшли широке розповсюдження в цифрових схемах. Приклад такого тригера наданий на рис. 1.

Легко переконатися, що сигнал на виході схеми стане рівним значенню сигналу на вході  $D$  тільки після приходу синхронізуючого сигналу  $C$ .

Для стійкої роботи схеми необхідно, щоб інформація на вході не змінювалася під час дії синхронного імпульсу  $C$ .

Тригером  $DV$ -типа називають синхронний  $D$ -тригер з додатковим інформаційним входом  $V$ , який при  $V = 1$  функціонує аналогічно тригеру  $D$ -типа, а при  $V = 0$  зберігає початковий стан незалежно від зміни інформації на вході  $D$ . Схема  $DV$ -тригера наведена на рис. 2.

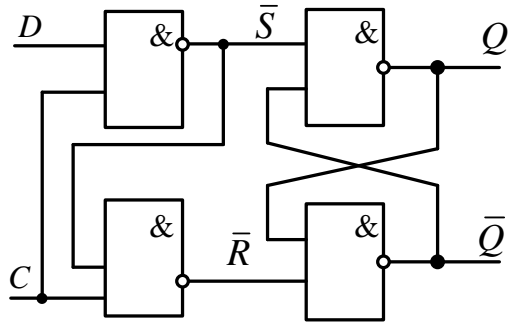


Рисунок 1 - Синхронный D-триггер

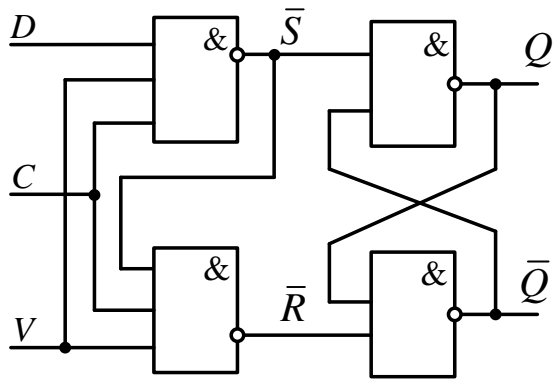


Рисунок 2 - DV- триггер

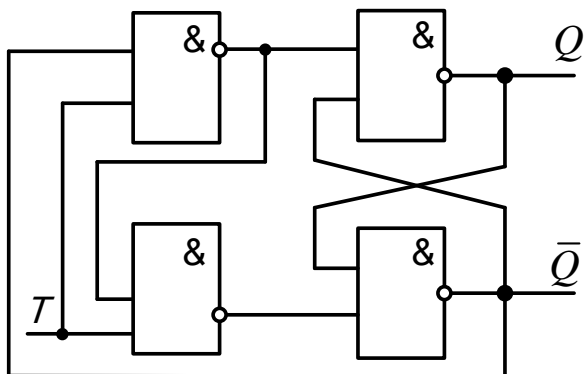


Рисунок 3 - *T*-тригер

Тригера *D* і *DV*-типу знаходять широке застосування при побудові перерахункових схем, схем регістрів зсуву, а також в пристроях керування

### Порядок виконання роботи

- 1 Подати для перевірки домашнє завдання .
- 2 Зібрати схему *D*-тригера (рис. 1). Дослідити роботу синхронного *D*-тригера. Скласти таблиці його функціонування. Отримані часові діаграми, порівняти з діаграмами, побудованими при підготовці до лабораторної роботи.
- 3 Зібрати схему *DV*-тригера (рис. 2). Дослідити його роботу аналогічно з п. 2.
- 4 Побудувати *T*-тригер на основі *DV*-тригера (див. рис. 3).

### Зміст звіту

- 1 Мета роботи.
- 2 Схеми досліджуваних тригерів.
- 3 Таблиці станів.
- 4 Часові діаграми.
- 5 Зробити висновки за кожним дослідженим тригером.

## Контрольні питання

1 Який пристрій називається  $D$  і  $DV$  тригером, а який  $T$ -тригером ?

2 Назвіть приклади застосування тригерів в цифрових пристроях, вивчених в лабораторній роботі.

3 Пояснити функціонування досліджуваних тригерів на основі їх часових діаграм роботи.

## Література

1. Борисенко О.А. Цифрова схемотехніка: Підручник. – Суми: Сумський державний університет, 2016. – 200 с.
2. Кривуля Г.Ф., Рябенський В.М., Буряк В.С. Схемотехніка: Навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 250с.
3. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы: Справочник. – Челябинск: Металлургия, Челябинское отделение, 1988. – 352 с.: ил. – (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1111).
4. Борисенко О.А. Дискретна математика: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. – 255с.
5. Схемотехніка електронних систем: У 3кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка: Підручник /В.І. Бойко, А.М. Гурій, В.Я. Жуйкою та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 423с.
6. Основи схемотехніки електронних систем: Підручник /В.І. Бойко, А.М. Гурій, В.Я. Жуйков та ін. – К.: Вища шк., 2004. – 527с.
7. Рабаи, Жан М., Чандракасан, Ананта, Николич, Боривож. Цифровые интегральные схемы, 2-е издание.: Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 912 с.
8. Цифровые системы. Теория и практика, 8-е издание. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024с.
9. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – К.: «МК-Прес», 2004. – 412с.

10. Потемкин И.С. Функциональные узлы цифровой автоматики. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
11. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Высшая школа, 1982.
12. Зубчук В.И. и др. Справочник по цифровой схемотехнике /В.И. Зубчук, В.П. Сигорский, А.Н. Шкуро. – К.: Техника, 1990. – 448 с.
13. Угрюмов С.П. Цифровая схемотехника: учеб.пос. – 3-е изд. –СПб.: БХВ – Петербург, 2010. – 816 с.

Навчальне видання

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до лабораторної роботи  
«Дослідження  $D$  і  $DV$ - тригерів» із дисциплін: «Пристрої  
цифрової електроніки»,  
«Цифрова схемотехніка», «Схемотехніка»  
для студентів спеціальностей:  
171 «Електроніка»,  
172 «Телекомунікації та радіотехніка»,  
153 «Мікро- та наносистемна техніка»  
усіх форм навчання

Відповідальний за випуск А.С. Опанасюк  
Редактор Т.О. Протасова  
Комп'ютерне верстання Т.О. Протасова

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. . Обл.-вид. арк. .

Видавець і виготовлювач  
Сумський державний університет,  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.