

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет



4426 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи

«Дослідження логічних елементів в базисах І-НІ, АБО-НІ»

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 логічних елементів в базисах І-НІ, АБО-НІ» 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 ЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В БАЗИСАХ I-НІ, АБО-НІ

Мета роботи

Вивчити роботу і схеми побудови логічних елементів базису I-НІ, АБО-НІ. Набути навички в збірці, налагодженні і експериментальному їх дослідженні.

Завдання на попередню підготовку

- 1 Вивчити методичні вказівки до лабораторної роботи.
- 2 Вивчити лабораторний стенд.
- 3 Побудувати таблиці істинності роботи елементів I-НІ, АБО-НІ, як в позитивній так і негативній логіці.

Функція I-НІ – це функція двох і більшої кількості аргументів (інші назви: штрих Шефера, функція Шефера). Позначення $f = \overline{ab} = a/b$. Значення функції подані в таблиці істинності (див. табл. 1).

Таблиця 1 – Функція Шефера

a	b	$f = \overline{ab}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Легко бачити, що це інверсія функції I, тобто заперечення кон'юнкції. Будь-який 0 на вході дає 1 на виході, всі одиниці на вході дають 0 на виході. Позначення функції на схемах показане на рис.1.

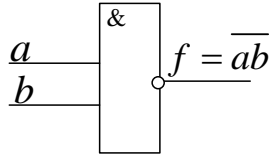


Рисунок 1 - Елемент *I-NI*

Використовуючи тільки елементи *I-NI*, можна отримати функції як показано на рис. 2 - а, б, в.

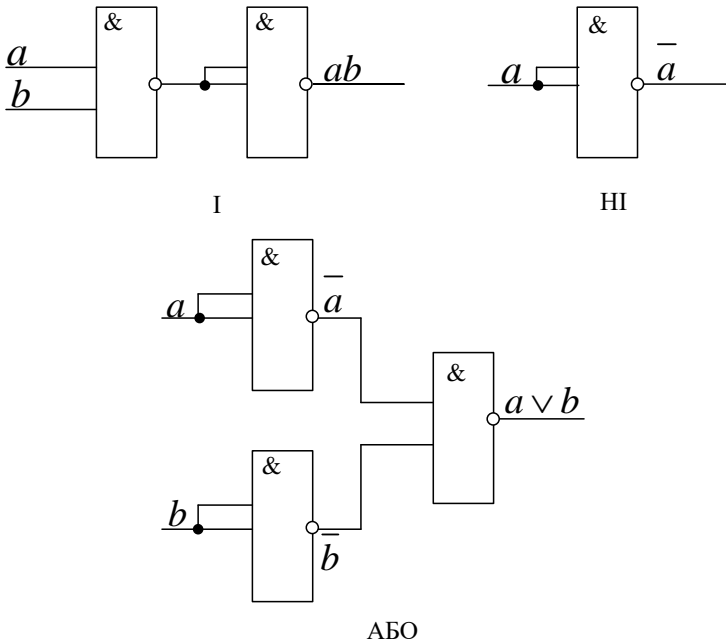


Рисунок 2 – Реалізація булевих елементів, *I*, *NI*, *АБО* за допомогою елемента Шефера *I-NI*

Функція *АБО-NI* – це функція двох і більшої кількості аргументів (інші назви: функція Вебба, стрілка Пірса). Значення функції представлені в таблиці істинності (див. табл.2).

Таблиця 2 - Стрілка Пірса

a	b	$f = a \bar{\vee} b$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Ця функція є інверсією функції АБО, у формулах позначається як $f = a \downarrow b = \overline{a \vee b}$, на схемах як показано на рис.3.

Функція АБО-НІ, як і функція І-НІ, володіє повнотою і теж зручна для інтегрального виконання, особливо за технологією КМДП і ЕСЛ. Функція АБО-НІ - друга за поширеністю після І-НІ в цифровій техніці.

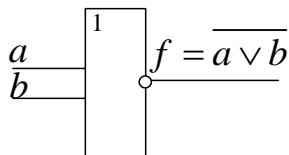


Рисунок 3 - Елемент АБО-НІ

Порядок виконання роботи

1 Надати викладачеві для перевірки домашнє завдання. Нарисувати в ньому елементи І-НІ, АБО-НІ, їх таблиці істинності і часові діаграми роботи.

2 Ознайомитись з лабораторним стендом та розташуванням елементів і схем на ньому.

3 Дослідити функцію І-НІ (Шефера): у статичному і в динамічному режимах. Зняти осцилограми. Зміряти час затримки, амплітуди сигналів, рівні логічного сигналу "0" та логічної "1". Одержані результати занести в звіт.

4 Дослідити функцію Пірса аналогічно з функцією Шефера.

Зміст звіту

- 1 Мета роботи.
- 2 Схеми, що були досліджені в роботі і опис їх роботи.
- 3 Таблиці істинності.
- 4 Часові діаграми досліджених схем.
- 5 Осцилограми досліджень.
- 6 Висновки, отримані в результаті досліджень.

Контрольні питання

- 1 Що таке функціонально повна система логічних елементів або базис?
- 2 Що таке базис Шефера?
- 3 Що таке базис Стрілка Пірса?
- 4 Що таке таблиця істинності?
- 5 Вказати значення рівнів напруги логічної «1» і логічного «0» для системи елементів.
- 6 Яка логіка називається негативною, а яка позитивною?

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. Цифровая 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 Є.П. Цифрова схемотехніка: учеб.пос. – 3-е узд. –СПб.: БХВ – Петербург, 2010. – 816 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи

«Дослідження логічних елементів в базисах І-НІ, АБО-НІ» 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.