

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

2914 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторної роботи
«Дослідження логічних елементів у базисах І-НІ, АБО-НІ»
з дисципліни " Цифрова схемотехніка "
для студентів напрямів підготовки "Електронні пристрої та системи" і
«Мікро-та наноелектроніка»
усіх форм навчання

Суми
Видавництво СумДУ
2010

Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження логічних елементів у базисах І-НІ, АБО-НІ» з дисципліни "Цифрова схемотехніка " / Укладачі: О.А. Борисенко, Т. О. Протасова. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. - 8 с.

Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

Мета роботи

Вивчити роботу і схеми побудови логічних елементів базису *I-НІ*, *АБО-НІ*. Набути навичок збирання, налагодження і експериментального їх дослідження.

Завдання до попередньої підготовки

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

Загальні положення

1 Функція *I-НІ* – це функція двох і більшого числа аргументів (інші назви: штрих Шефера, функція Шефера).

Позначення $y = \overline{ab} = a/b$. Значення функції подані в таблиці істинності (див. табл. 1).

Таблиця 1 – Функція Шефера

<i>a</i>	<i>b</i>	$y = \overline{ab}$
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, усі одиниці на вході дають 0 на виході. Позначення функції на схемах показане на рис.1.

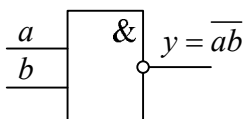


Рисунок 1 - Елемент *I-НІ*

Використовуючи тільки елементи І-НІ, можна отримати функції, як показано на рис. 2 а, б, в.

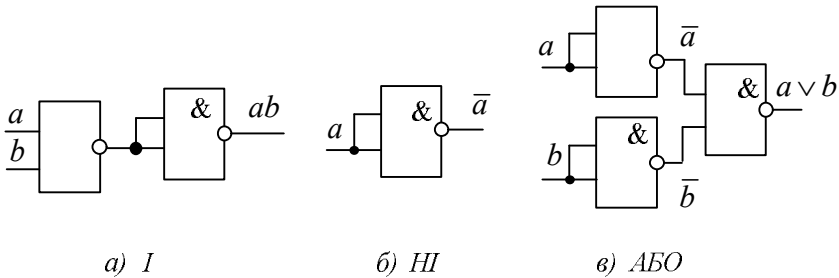


Рисунок 2 – Реалізація булевих елементів І, НІ, АБО з допомогою елемента Шефера І-НІ

2 Функція АБО-НІ – це функція двох і більшого числа аргументів (інші назви: функція Вебба, стрілка Пірса). Значення функції наведені в таблиці істинності (див. табл. 2).

Таблиця 2 - Стрілка Пірса

a	b	$y = \overline{a \vee b}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

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

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

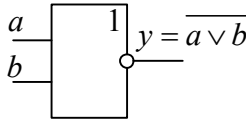


Рисунок 3 - Елемент АБО-НІ

Порядок виконання роботи

1 Дослідити функцію *I-НІ* (Шефера) у статичному і в динамічному режимах. Зняти осцилограми. Виміряти час затримки, амплітуди сигналів, рівні логічного "0" та логічної "1". Одержані результати записати в звіт.

2 Дослідити функцію Пірса аналогічно з функцією Шефера.

Порядок виконання роботи

1 Надати викладачеві для перевірки домашнє завдання. Накреслити в ньому схеми, які збираються, - *I-НІ*, *АБО-НІ*, їх таблиці істинності і часові діаграми роботи.

2 Ознайомитися з лабораторним стендом, розташуванням елементів і схем на ньому.

3 Зібрати схему інверторів, зображених на рисунку 2а, і перевірити їх роботу відповідно до таблиці істинності для інверсії. Зняти осцилограму їх роботи і порівняти її з часовою діаграмою.

4 Зібрати схему кон'юнктора, зображеного на рисунку 2б, і перевірити його роботу відповідно до таблиці істинності для кон'юнкції. Зняти осцилограму його роботи і порівняти її з часовою діаграмою.

5 Зібрати схему диз'юнктора, зображеного на рисунку 3в і перевірити його роботу відповідно до таблиці істинності для диз'юнкції. Зняти осцилограму його роботи і порівняти її з часовою діаграмою.

Зміст звіту

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

Контрольні запитання

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

Список використаної літератури

- 1 Кривуля Г.Ф., Рябенський В.М., Буряк В.С. Схемотехніка: Навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 250с.
- 2 Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы: Справочник. – Челябинск: Металлургия, Челябинское отделение, 1988. – 352 с. ил. – (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1111).
- 3 Борисенко О.А. Дискретна математика: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 255с.
- 4 Схемотехніка електронних систем: У 3кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка: Підручник /В.І. Бойко, А.М. Гурій, В.Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 423с.
- 5 Основи схемотехніки електронних систем: Підручник /В.І. Бойко, А.М. Гурій, В.Я. Жуйков та ін. – К.: Вища шк., 2004. – 527с.
- 6 Рабаи, Жан М., Чандракасан, Ананта, Николич, Боривож. Цифровые интегральные схемы. - Пер. с англ. 2-е издание.– М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 912 с.
- 7 Цифровые системы. Теория и практика. - Пер. с англ. 8-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024с.
- 8 Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – К.: МК-Прес, 2004. – 412с.
- 9 Потемкин И.С. Функциональные узлы цифровой автоматики. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
- 10 Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Высшая школа, 1982.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи

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

з дисципліни "Цифрова схемотехніка"

для студентів напрямів підготовки "Електронні пристрої та системи" і

«Мікро-та наноелектроніка»

усіх форм навчання

Відповідальний за випуск О.А. Борисенко

Редактор Н.В. Лисогуб

Комп'ютерне верстання О.В.Сависько

Підп. до друку 04.10.2010, поз.

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. Тираж 75 пр. Зам. №

Обл.-вид.арк. Собівартість вид.

Видавець і виготовлювач

Сумський державний університет,

вул. Р.- Корсакова, 2, м. Суми, , 40007

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №3062 від 17.12.2007.