

Лабораторне завдання 2.1

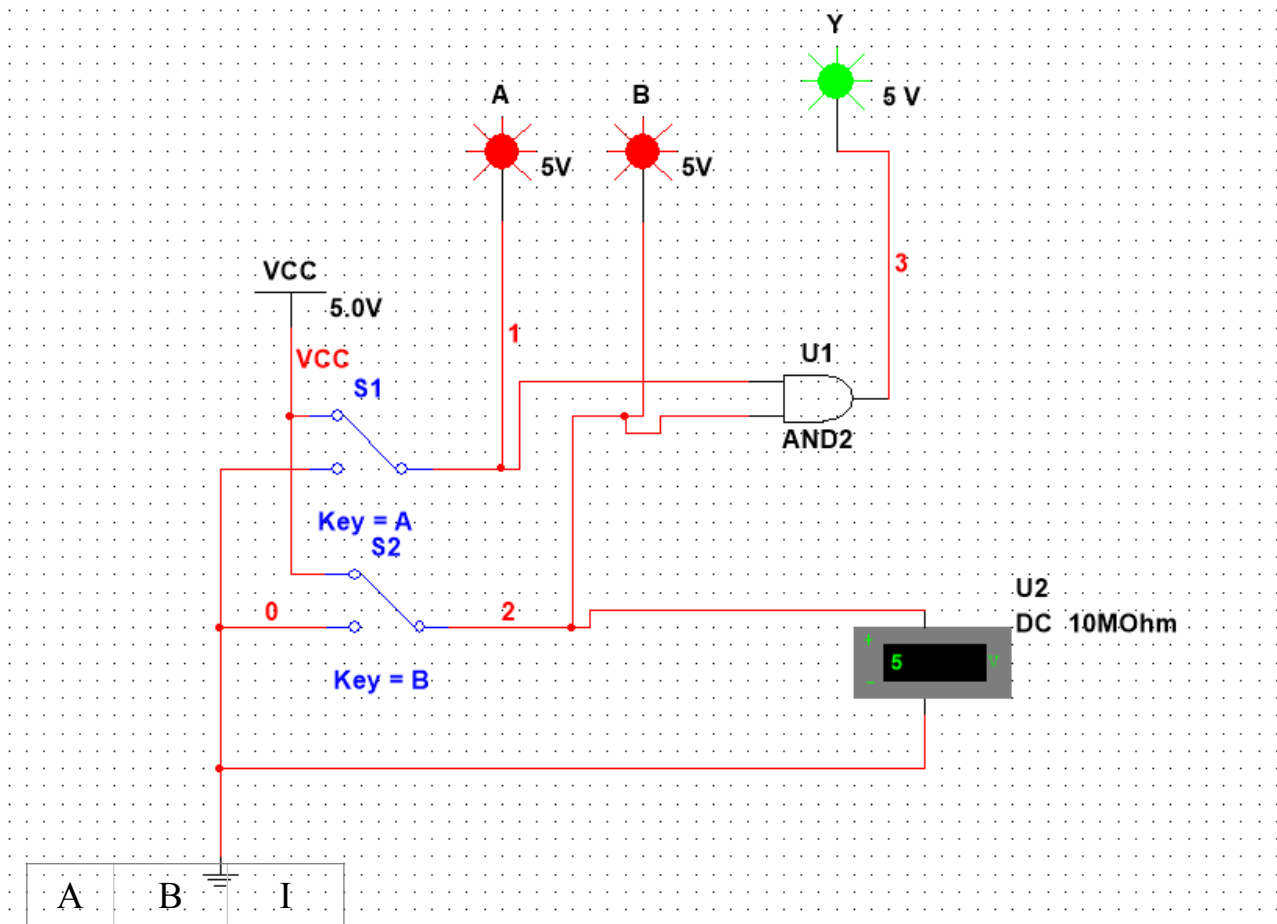
Логічні схеми та функції

Виконала: Клевчук Марія

Мета роботи:

- дослідження логічних схем;
- реалізація логічних функцій за допомогою логічних елементів.

1. Дослідження логічної функції «І»



A	B	I
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

а) Визначення рівнів логічних сигналів

При значенні сигналу 1 - це 5 В, при значенні сигналу 0 - це 5пВ.

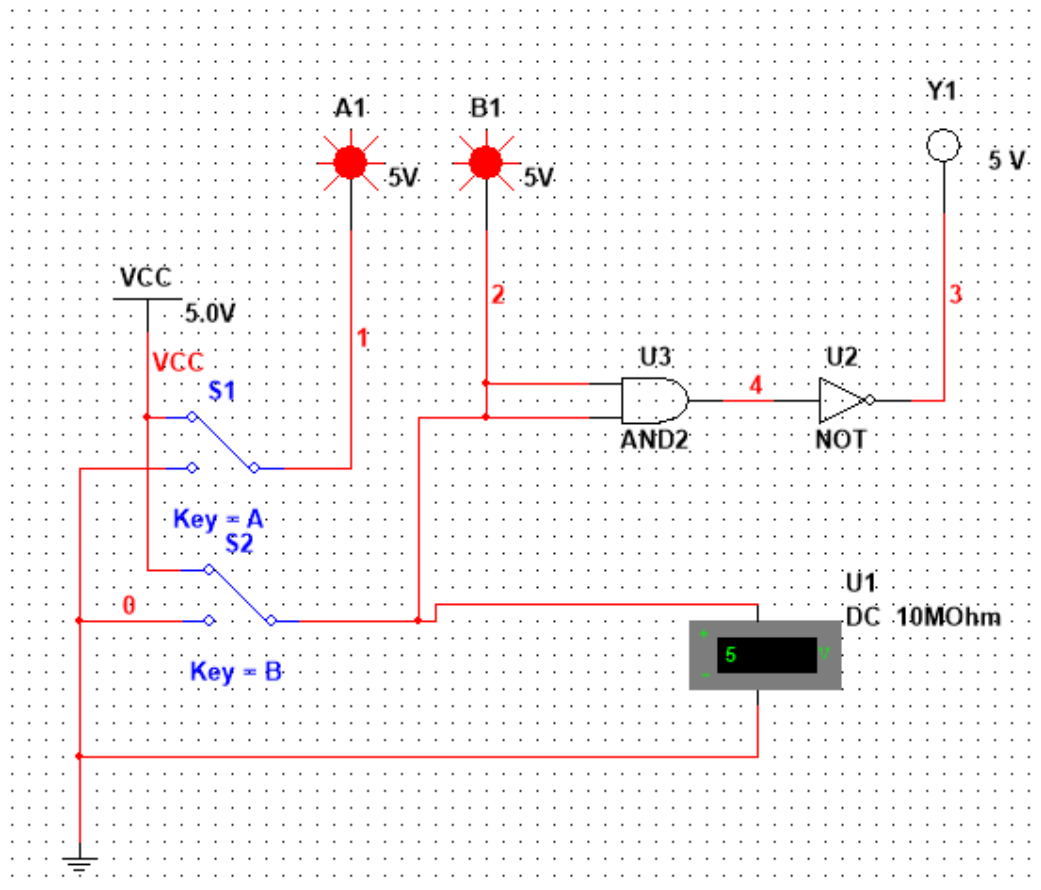
б) Експериментальне отримання таблиці істинності логічного елементу

“І”, де А і В - значення змінних сигналів, а І - значення функції.

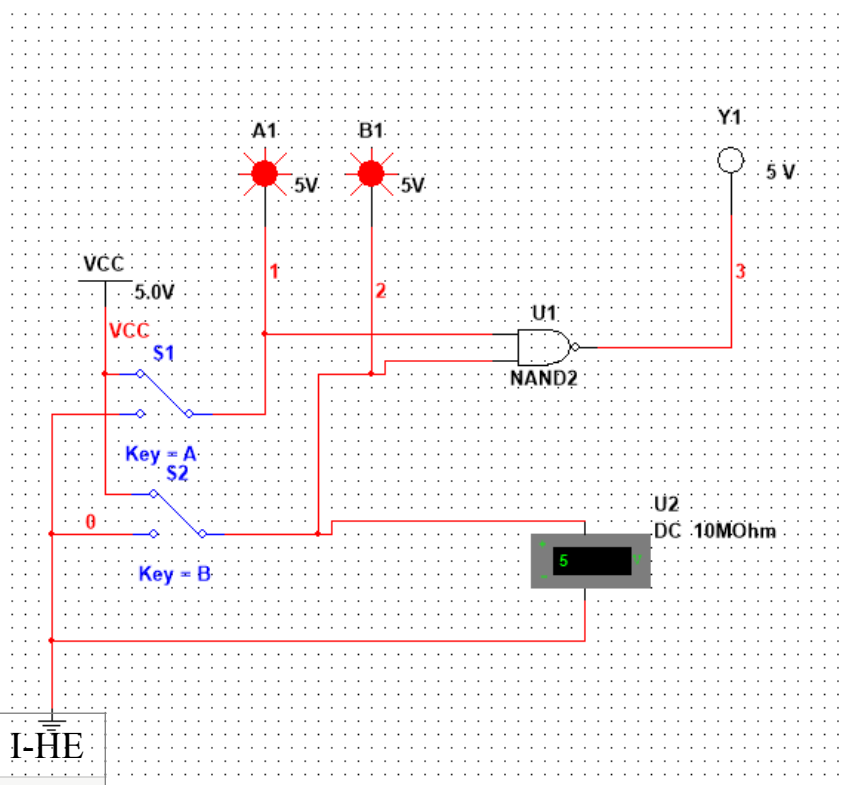
A	B	I-HE
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

2. Дослідження логічної функції «І-НЕ»

а) експериментальне одержання таблиці істинності логічного елемента “І-НЕ”, де А і В - значення змінних сигналів, а І-НЕ - значення функції.



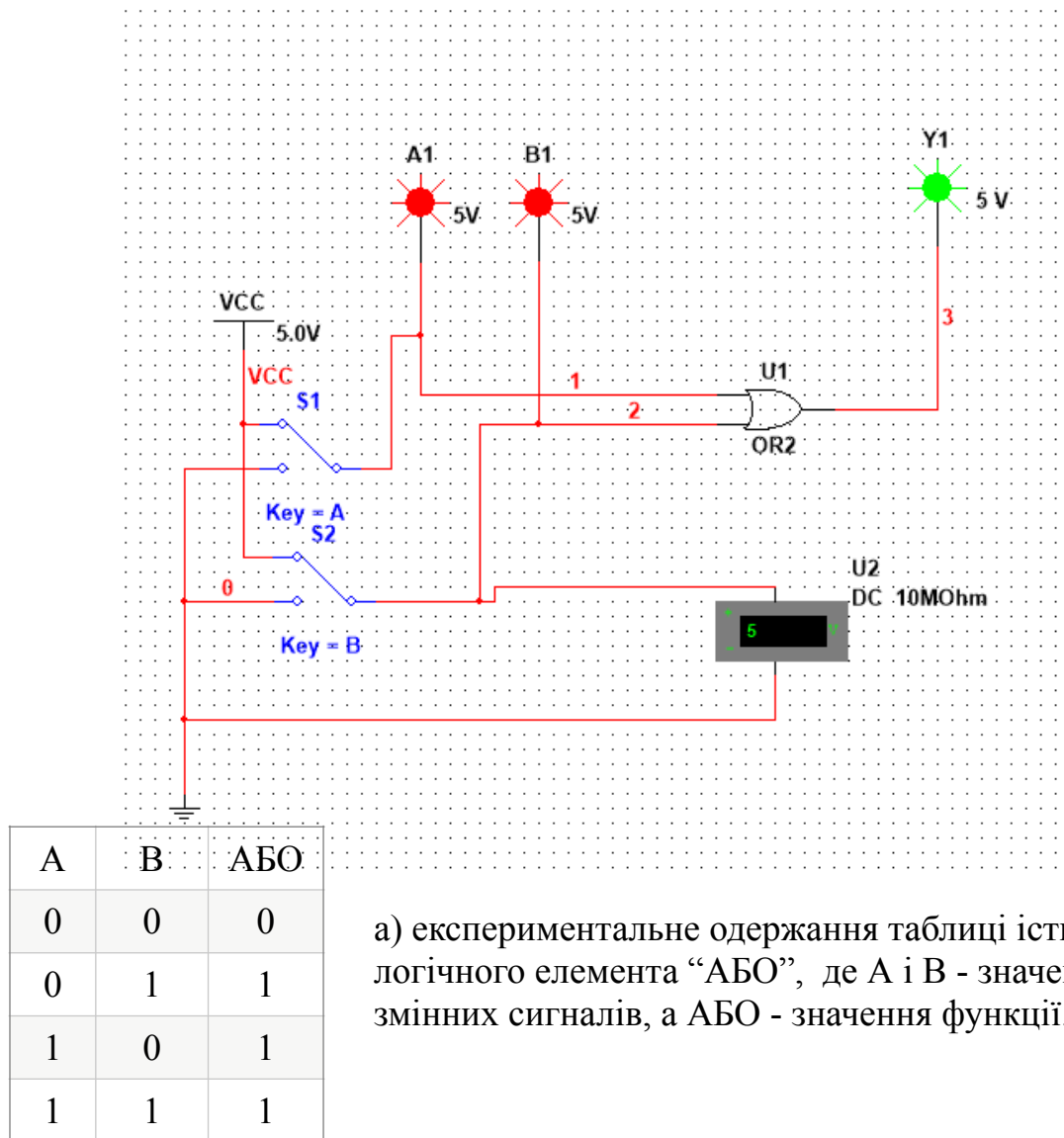
б) експериментальне одержання таблиці істинності логічного елемента «І-НЕ»:



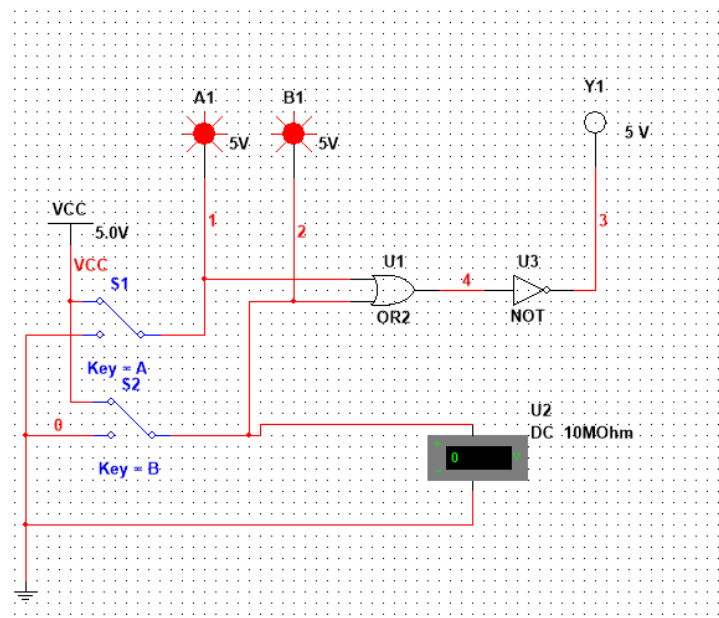
A	B	I-NE
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Таблиця істинності для схеми з двох елементів «І» та «НЕ» співпали з результатом дослідження схеми з елементом «І-НЕ»

3. Дослідження логічної функції “АБО”.



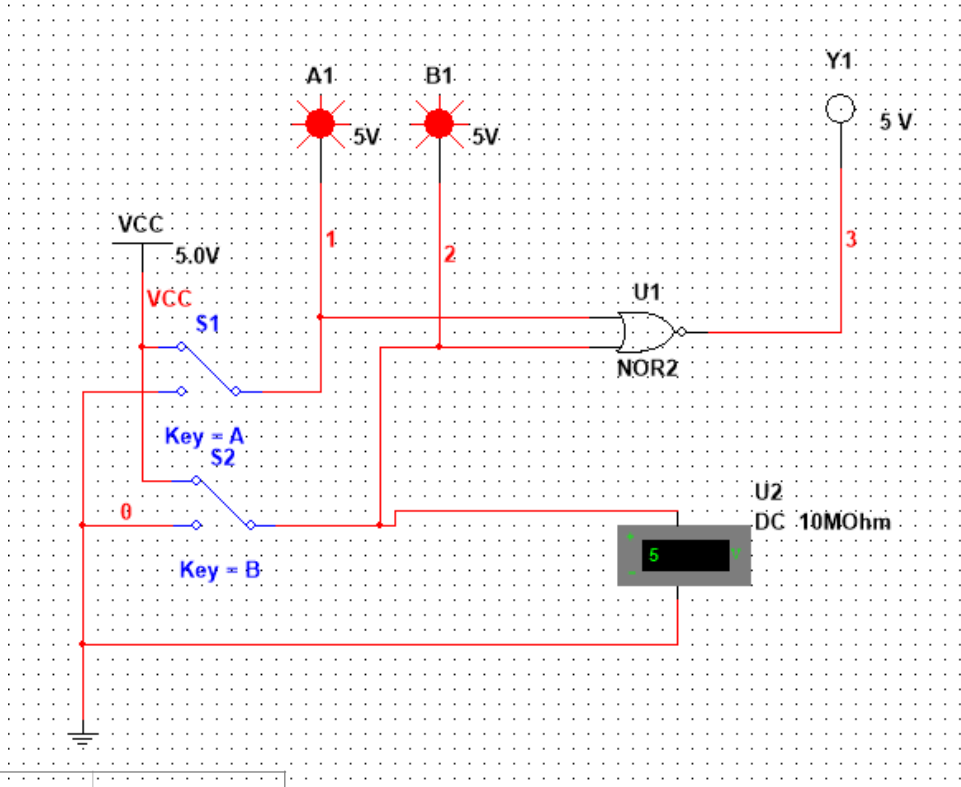
а) експериментальне одержання таблиці істинності логічного елемента “АБО”, де А і В - значення змінних сигналів, а АБО - значення функції.



A	B	АБО-НЕ
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

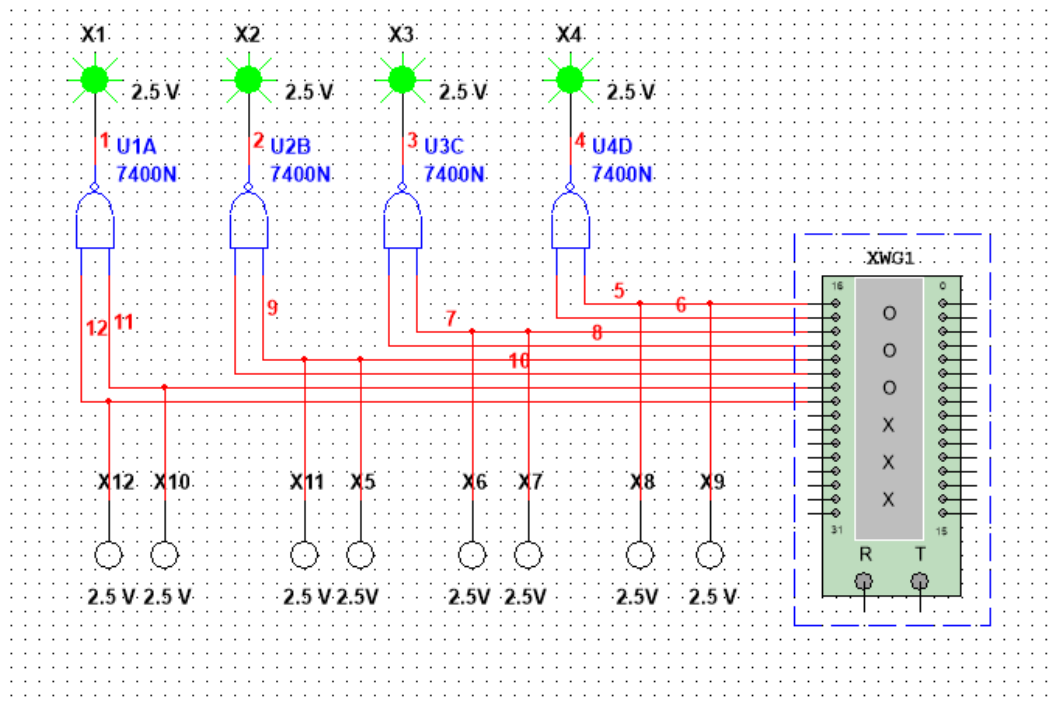
4) Дослідження логічної функції “АБО-НЕ”.
 А)

Б)



A	B	АБО-НЕ
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

5)



Значення генератора	Значення логічної функції
00000000	1111
00000001	1111
00000010	1111
00000011	1110
00000100	1111
00000101	1111
00000110	1111
00000111	1110
00001000	1111

Дослідження логічних схем за допомогою генератора слів

Висновок: Під час виконання цієї лабораторної роботи я дослідила логічні схеми «І», «І-НЕ», «АБО», «АБО-НЕ». У ході роботи я з'ясувала, що поєднання логічних схем «І»/«АБО» з «НЕ» працюють так само, як відповідні їм «І-НЕ» та «АБО-НЕ».

Контрольні питання

1) Що таке логічна змінна та логічний сигнал? Яких значень вони можуть набувати?

Логічна змінна є основною одиницею інформації в цифрових системах. Вона може приймати два можливих значення: 0 або 1.

Логічний сигнал - це фізичний сигнал, який представляє значення логічної змінної на рівні апаратури. На вході сигналу високого рівня отримуємо значення 1, на вході сигналу низького рівня - 0.

2) Що таке логічна функція?

Логічна функція - це математична функція, яка працює з логічними значеннями (зазвичай True або False) і повертає інше логічне значення в залежності від введених аргументів. Вона описує логічні відношення між вхідними та вихідними значеннями в цифрових системах.

3) Чи може бути логічним сигналом рівень напруги? Стан контакту? Світіння світлодіода?

Так, логічний сигнал може бути представлений рівнем напруги, станом контакту та світінням світлодіода. У цифрових системах рівень напруги може бути використаний для представлення логічних значень. Зазвичай вважається, що високий рівень напруги відповідає логічному значенню «1», а низький рівень напруги - «0».

4) Яка логічна функція могла б описати поведінку системи пуску трифазного двигуна? Двигун може бути запущений лише тоді, коли три датчики підтверджують наявність фазних напруг.

Для опису поведінки системи пуску трифазного двигуна, яка запускається лише тоді, коли три датчики підтверджують наявність фазних напруг, можна використовувати логічну функцію, яка представляє логічне "І" для усіх трьох сигналів від датчиків фазних напруг.

5) Датчик температури складається з контакту, який замикається (розмикається) при перевищенні температурою заданого рівня. При замиканні контакту виробляється сигнал логічної одиниці, а при розмиканні – логічного нуля. Яку схему варто використовувати для виявлення спрацювання хоча б одного датчика пожежної сигналізації:

а) при підвищенні температури в датчику відбувається замикання контакту;

Для цього випадку варто використовувати логічну схему «АБО».

б) при підвищенні температури в датчику відбувається розмикання контакту.

Для цього випадку варто використовувати логічну схему «І».

б) Як буде вести себе логічна схема “І”, якщо на одному з входів внаслідок внутрішньої несправності буде постійно присутня логічна одиниця? Логічний нуль? Складіть таблицю істинності для несправного логічного елемента “3-І”. Визначте поведінку логічної схеми “І-НЕ” за тих же умов.

Якщо на одному з входів логічної схеми "І" внаслідок внутрішньої несправності буде постійно присутня логічна одиниця, то весь вихідний сигнал також буде постійно мати значення, що залежить від інших входних сигналів.

Якщо на одному з входів логічної схеми "І" внаслідок внутрішньої несправності буде постійно присутня логічний нуль, то весь вихідний сигнал буде постійно мати 0 незалежно від інших входних сигналів.

Таблиця істинності для несправного елемента «3-І»

Несправний вхід	Другий вхід	Вихідне значення
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Результати логічної функції «І-НЕ» будуть протилежними до результатів у таблиці вище.

7) Як буде вести себе логічна схема “АБО”, якщо на одному з входів внаслідок внутрішньої несправності буде постійно присутня логічна одиниця? Логічний нуль? Складіть таблицю істинності для несправного логічного елемента “3-АБО”. Визначте поведінку логічної схеми “АБО-НЕ” за тих же умов.

Якщо на одному з входів логічної схеми "АБО" внаслідок внутрішньої несправності буде постійно присутня логічна одиниця, то весь вихідний сигнал також буде постійно мати значення 1, незалежно від значень інших входних сигналів.

Якщо на одному з входів логічної схеми "АБО" внаслідок внутрішньої несправності буде постійно присутня логічний нуль, то вихідний сигнал буде мати значення 1 або 0, залежно від значень інших входних сигналів.

Таблиця істинності для несправного елемента «3-АБО»

Несправний вхід	Другий вхід	Вихідне значення
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Для логічної функції «АБО-НЕ» результати будуть протилежними.