

Лабораторна робота №9

Тема: Тригери

Мета: Ознайомитися з принципом роботи тригерів різних типів.

Основні теоретичні відомості.

Переважає більшість цифрових пристроїв поєднують функції з переробки та зберігання інформації. У арифметичних і логічних пристроях для зберігання інформації найчастіше використовують тригери - пристрої з двома (чи більше) стійкими станами виходу, що містять елементарну запам'ятовуючу комірку (тригер), та схему управління, яка перетворює інформацію, що надходить, в комбінацію сигналів, діючих безпосередньо на входи елементарної запам'ятовуючої комірки. Тригери здатні під дією зовнішніх (керуючих, перемикаючих) сигналів перемикатися у будь-який з цих станів і знаходитися в них скільки завгодно довго після припинення їх дії

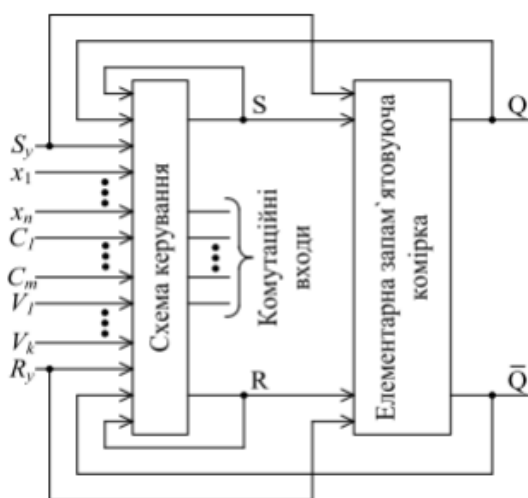


Рис. 9.1. Узагальнена схема тригерного пристрою

					МІВТ.420 031.031-ЗЛ9		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Шоколов Я.В.			Електроніка та мікропроцесорна техніка		
Перевір.		Воронова Т.С.					
Н. Контр.					Звіт лабораторної роботи		
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Акрушіє
						1	
					ДУ "Житомирська політехніка", ІВТ-6		

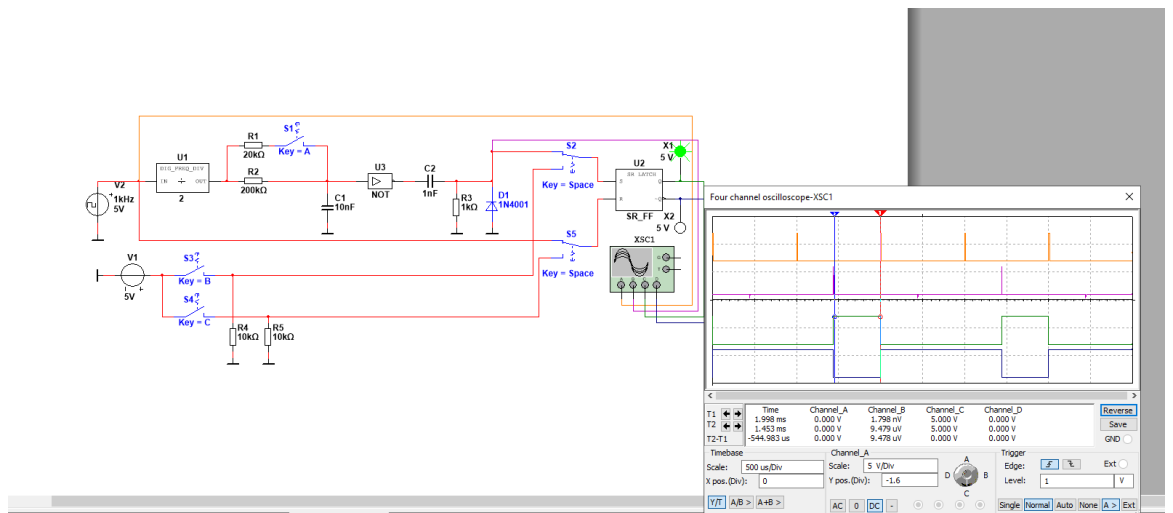


Рис. 9.4. Принципова схема моделі для дослідження асинхронного RS-тригера

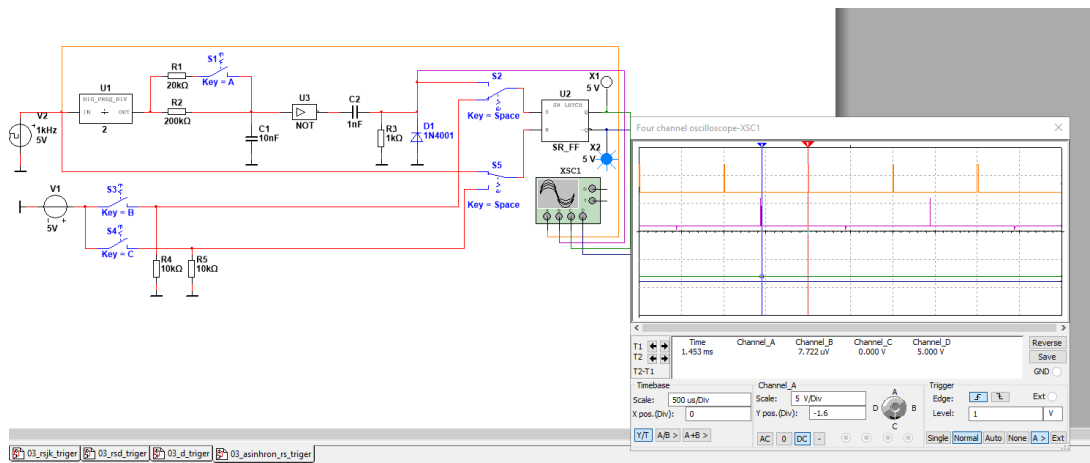


Рис. 9.5. Принципова схема моделі для дослідження асинхронного RS-тригера

Під час моделювання асинхронного RS-тригера було вивчено, як він реагує на зміну входніх сигналів. Коли один перемикач увімкнений, а інший вимкнений, тригер встановлюється або скидається відповідно. Якщо обидва вимкнені, він зберігає попередній стан. При одночасному вмиканні обох перемикачів виникає заборонений режим, у якому тригер працює некоректно. На індикаторах і осцилографі чітко видно, як змінюється стан виходів при різних комбінаціях. Це дозволяє зрозуміти принцип збереження та зміни логічного стану.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МІВТ.420 031.031-3Л9					

2. Для вивчення принципу роботи синхронного RS-тригера дослідити схему яка міститься в файлі 03_sinhronn_rs_triger.ms10, у програмі NI Multisim. Комбінуючи положення перемикачів дослідити роботу синхронного RS-тригера в різних режимах. За допомогою індикаторів та осцилографа отримати результати моделювання даного кола. Пояснити отримані результати.

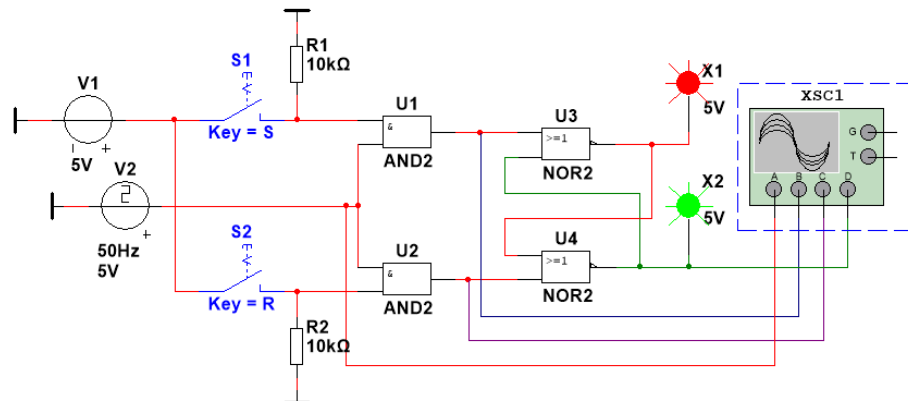


Рис. 9.6. Принципова схема моделі для дослідження синхронного

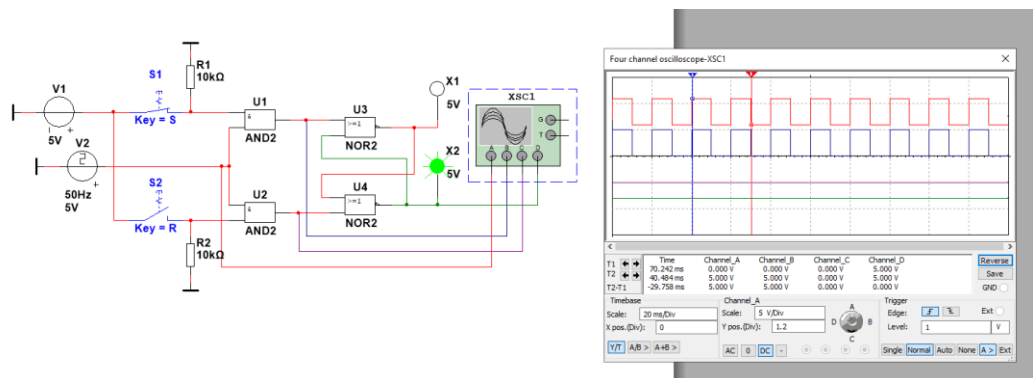


Рис. 9.7. Принципова схема моделі для дослідження синхронного

					<i>МІВТ.420 031.031-ЗЛ9</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час моделювання D-тригера в програмі Multisim було досліджено його роботу при зміні вхідного сигналу за допомогою перемикача S1. У звичайному режимі тригер запам'ятовує значення на вході D в момент надходження тактового імпульсу — тобто передає його на вихід Q. Якщо D=1 під час такту, на виході з'являється 1; якщо D=0 — 0. Також було досліджено роботу тригера U5 у режимі лічильного режиму: при подачі послідовності імпульсів на вхід, тригер перемикає стан виходу з кожним імпульсом, виконуючи функцію поділу частоти. На осцилографі чітко видно зміну сигналів у відповідь на імпульси, що підтверджує його функціонування як звичайного та лічильного D-тригера.

4. Для вивчення принципу роботи RSD-тригера дослідити схему яка міститься в файлі 03_rsd_triger.ms10, у програмі NI Multisim. Комбінуючи положення перемикачів дослідити роботу RSD-тригера в різних режимах. За допомогою індикаторів та осцилографа отримати результати моделювання даного кола. Пояснити отримані результати.

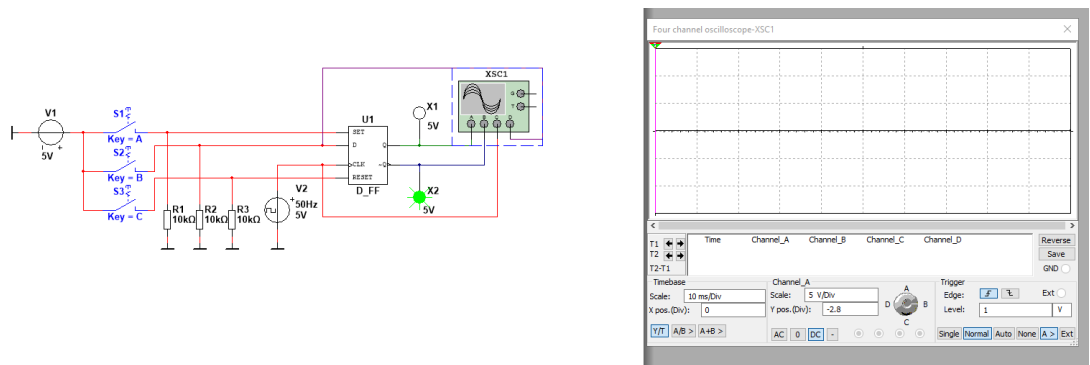


Рис. 9.12. Принципова схема моделі для дослідження RSD-тригера

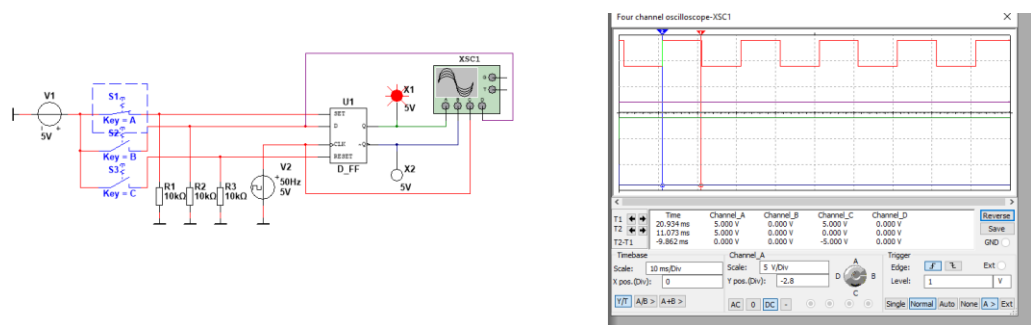


Рис. 9.13. Принципова схема моделі для дослідження RSD-тригера

					<i>МІВТ.420 031.031-3Л9</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

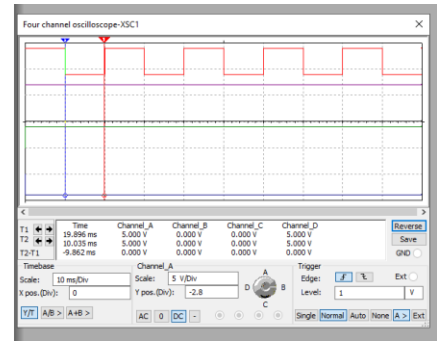
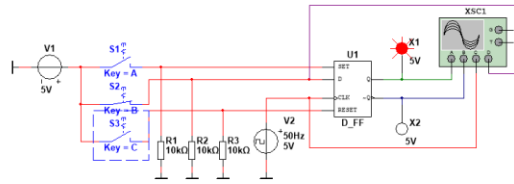


Рис. 9.14. Принципова схема моделі для дослідження RSD-тригера

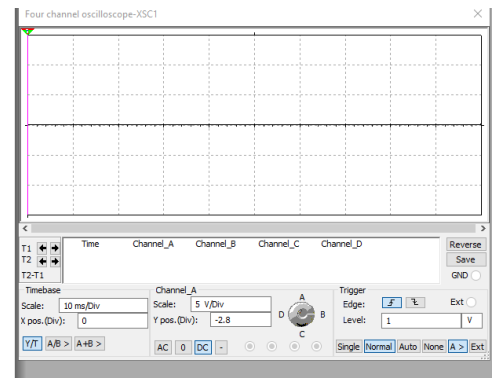
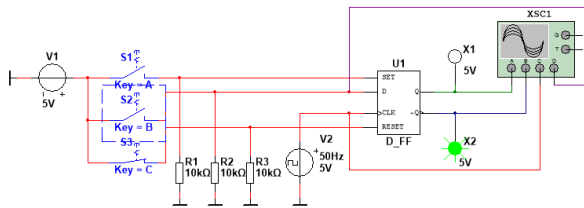


Рис. 9.15. Принципова схема моделі для дослідження RSD-тригера

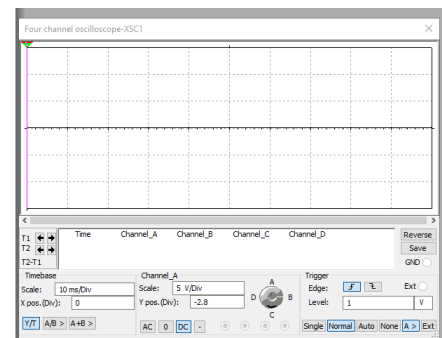
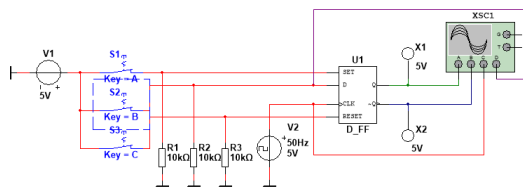


Рис. 9.16. Принципова схема моделі для дослідження RSD-тригера

Під час моделювання RSD-тригера у програмі Multisim було вивчено його реакцію на різні комбінації сигналів на входах. Цей тип тригера має три входи: R (скидання), S (установка) та D (дані). Його особливість у тому, що він поєднує функції RS- і D-тригерів, реагуючи на вхідні сигнали залежно від активного такту. У різних комбінаціях перемикачів спостерігалось, як тригер змінює або зберігає свій стан. При подачі тактового імпульсу та активному D-вході, значення D копіюється на вихід Q. Якщо активні R або S, вони відповідно скидають або встановлюють стан тригера. На осцилографі видно

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МІВТ.420 031.031-3Л9				

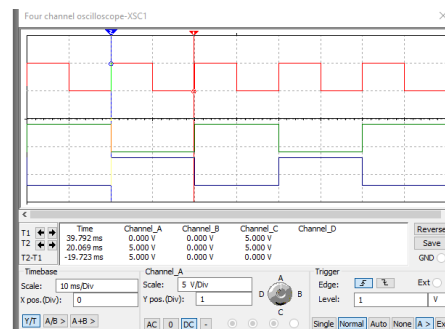
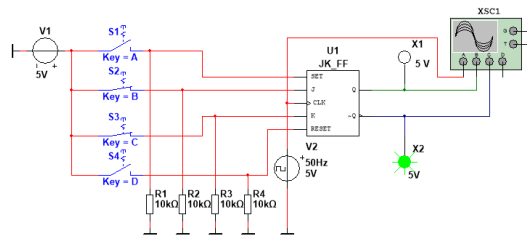


Рис. 9.23. Принципова схема моделі для дослідження RSJK-тригера

Під час моделювання RSJK-тригера в програмі Multisim було досліджено його поведінку при різних положеннях перемикачів. Цей тип тригера є універсальним і поєднує функції RS-, JK- та D-тригерів. При певних комбінаціях вхідних сигналів він встановлюється, скидається, зберігає попередній стан або інвертує вихід. При цьому всі дії виконуються тільки під час надходження тактового імпульсу. Було помітно, що при вході $J=1$ і $K=1$ RSJK-тригер змінює стан на протилежний з кожним імпульсом, тобто працює як тригер-перемикач. На осцилографі чітко відображено реакцію тригера на різні комбінації, що дозволяє зрозуміти його універсальність і логіку роботи.

Висновок: Ознайомився з принципом роботи тригерів різних типів.

					<i>МІВТ.420 031.031-3Л9</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контрольні запитання

...

					МІВТ.420 031.031-ЗЛ9	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		