

Тригери: визначення, призначення, динамічні параметри тригерів, класифікація

Основою послідовнісних логічних пристроїв (пристроїв з пам'яттю) є тригери. Тригер забезпечує запам'ятовування елементарного об'єму інформації – 1 біт.

Тригери (від англійського *trigger* – заскочка) – це спускові імпульсні пристрої з позитивним зворотним зв'язком, що мають два сталих стани рівноваги і можуть переходити із одного стану в інший під дією сигналу, який перевищує по величині деякий рівень – поріг спрацьовування пристрою.

Тригери можуть бути побудовані на напівпровідникових приладах, які мають ділянку з негативною крутизною характеристики (наприклад, на тиристорах). Сучасні тригери, як правило, будують на основі двокаскадних підсилювачів з додатнім зворотним зв'язком. Тригери в інтегральному виконанні будують на логічних цифрових елементах.

Використовуються тригери для наступних цілей:

1. перетворення імпульсу довільної форми у прямокутну, тобто застосовуються як формувачі імпульсів прямокутної форми (тригери Шмітта);
2. створення електронних реле;
3. створення пристроїв підрахунку імпульсів і ділення частоти надходження імпульсів;
4. зберігання інформації у двійковому коді.

Тригери в інтегральному виконанні будуються з простих логічних елементів типу АБО-НІ, І-НІ. Звичайно мікросхема вміщує 1–4 тригери із спільними колами живлення, а інколи і спільними колами синхронізації або керування.

У загальному випадку тригер складається з логічного пристрою керування та власне тригера як елемента пам'яті. Є велика кількість різноманітних схем тригерів з різними функціональними можливостями.

Узагальнена структурна схема тригера зображена на рисунку 37.

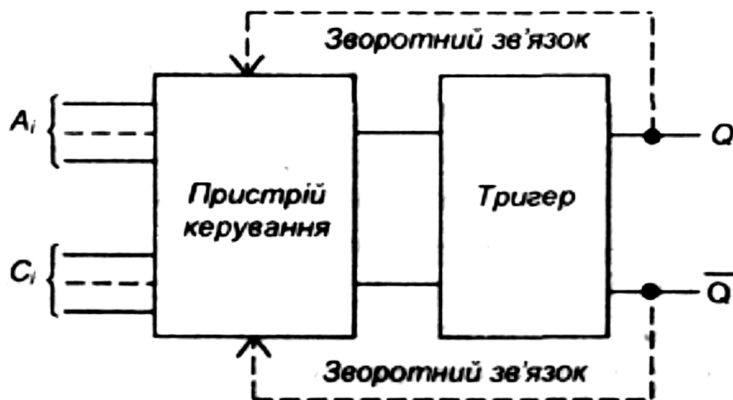


Рисунок 37 - Узагальнена структурна схема тригера

Пристрій керування призначений для перетворення сигналів, що надходять до входів A_i , у вигляд, придатний для керування власне тригером, що виконує функцію елемента пам'яті.

Тригер має два виходи: Q – прямий (одиничний), $\bar{Q}$ – інверсний (нульовий). Входи A_i називаються інформаційними, а входи C – тактовими або синхронізуючими.

За способом занесення інформації тригери поділяються на асинхронні, які змінюють свій стан одразу після надходження сигналу на певний інформаційний вхід, і синхронні (тактовані), які спрацьовують не тільки за наявності сигналів на

інформаційних входах, а лише після надходження синхронізуючого (тактового) сигналу на певний вхід синхронізації.

Описують роботу тригерів (і послідовнісних пристроїв взагалі) також за допомогою логічних функцій або частіше задля наочності за допомогою таблиць переходів. У таблицях вказують всі можливі комбінації сигналів на інформаційних входах у даний момент часу t^i і стан, в який перейде тригер під дією цих сигналів в наступний момент часу t^{i+1} . Причому, наступний момент часу у асинхронного тригера настає одразу після зміни комбінації сигналів на інформаційних входах, а у синхронного – після надходження тактового сигналу, (як правило, це імпульс) на відповідний вхід синхронізації.

Стани тригера в таблицях переходів зазвичай вказують так:

0 – тригер має сигнал на виході $Q = 0$ (нульовий стан) незалежно від сигналів на входах;

1 – тригер має сигнал на виході $Q = 1$ (одичний стан) незалежно від сигналів на входах;

Q_i – стан тригера не змінюється при зміні сигналів на входах;

$\neg Q_i$ – стан тригера змінюється на протилежний при зміні сигналів на входах;

X – невизначений стан тригера, коли він після зміни сигналів на входах рівноможливо може опинитися в нульовому ($Q = 0$) або в одичному ($Q = 1$) стані.

Стверджують, що навіть за найпростішої конфігурації тригерного пристрою, яка має один інформаційний вхід і два виходи, можна отримати 25 функціональних різновидів тригерів. При двох входах їх буде вже 625. Практично ж застосовують 6-8 типів. Найбільш розповсюджені з них RS-тригери, D-тригери, T-тригери, JK-тригери. Часто тригери будують як комбіновані: RSD-тригер, RST-тригер і т.і.