Схема з’єднання тригерів (УГЗ лічильників на тригерах)

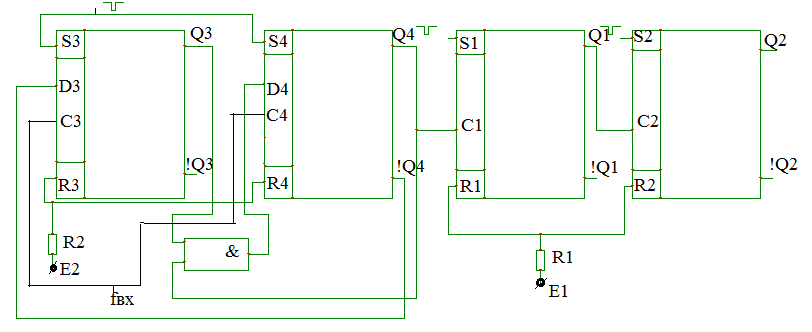
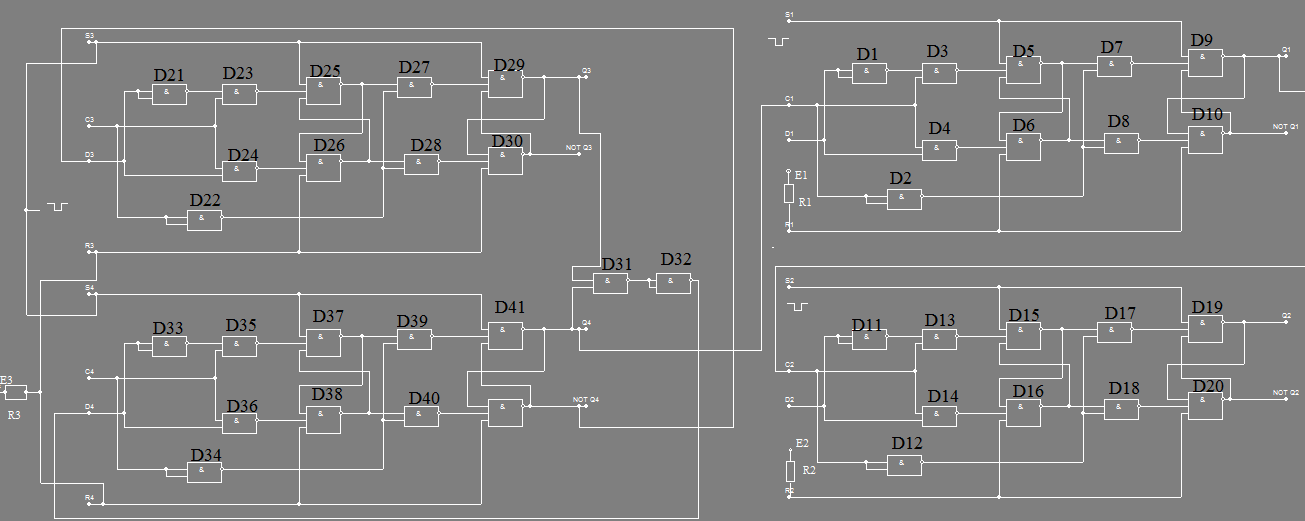


Схема лічильника на вентилях:



За допомогою діаграм Вейча мінімізуємо функції F1 та F2**:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | \* | 0 |
| 1 | \* | \* | 1 |

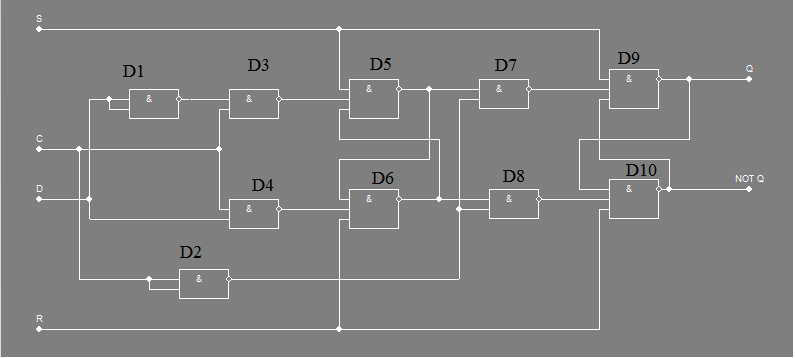
F1: F2:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| \* | 0 | 1 | 1 |
| \* | 1 | 1 | \* |



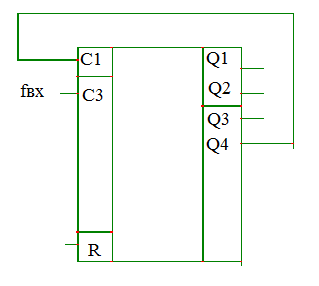
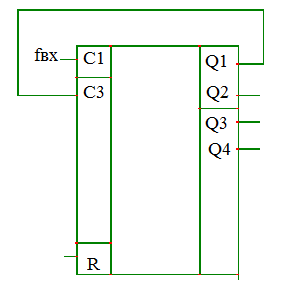


Зображення схеми на вентилях:



Електронна схема – див. Додаток 1.

Умовне графічне зображення лічильника:



Обґрунтування структурної організації лічильника:

Для виконання завдання за заданим варіантом використаємо чотирьохрозрядний лічильник, який складається двох лічильників.

Перший із входом С1 та виходами Q1 та Q2 , що забезпечує поділ частоти на 4 і другого з входом C3 і виходами Q3 і Q4, які забезпечують ділення на 3 .

З’єднання цих лічильників дає у результаті ділення вхідної частоти на 12.

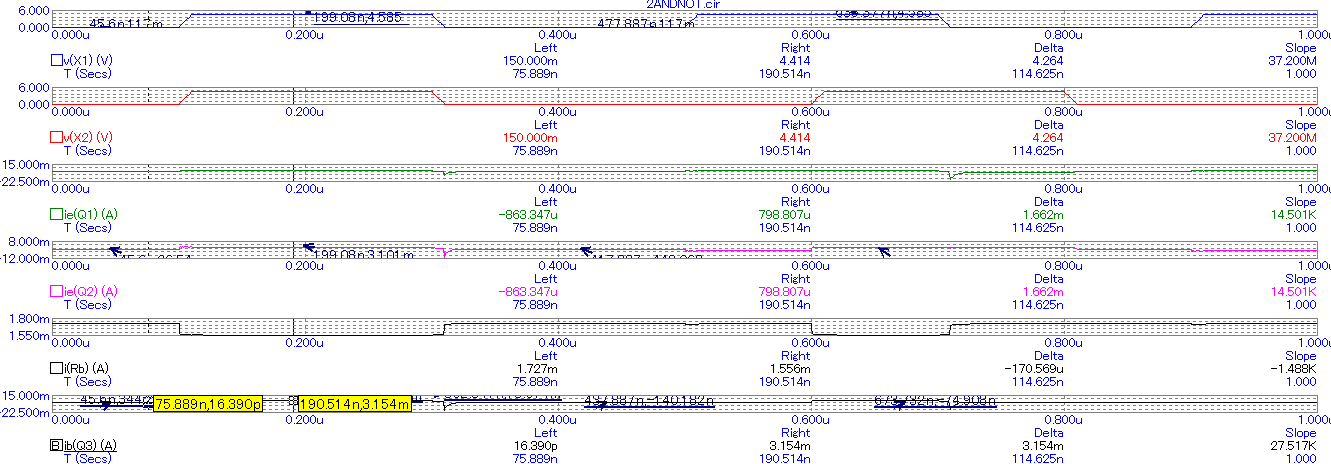
Для ділення частоти на 12 можливі два варіанти з’єднання входів і виходів даного лічильника:

1. На вхід С3 подати вхідний сигнал, а отриманий на виході Q4 сигнал подати на вхід С1, в результаті отримаємо ділення частоти спочатку на 3, а потім – на 4. На виході маємо частоту поділену на 12.
2. На вхід С1 подати вхідний сигнал, а отриманий на виході Q2 сигнал подати на вхід С3, в результаті отримаємо ділення частоти спочатку на 4, а потім – на 3. На виході маємо частоту поділену на 12.

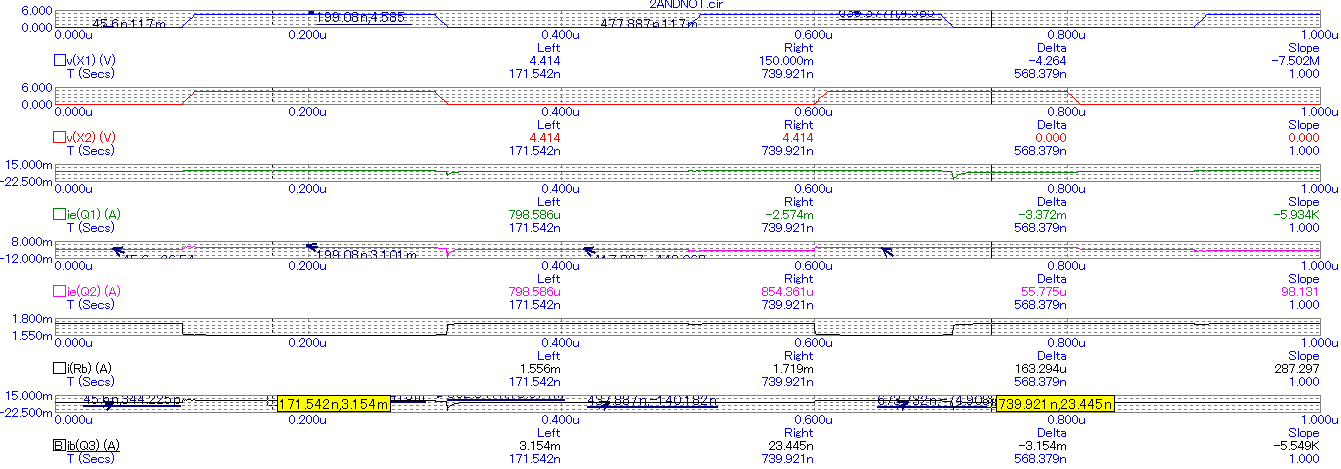
Дослідження роботи БЕТ з двома емітерами

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметри | Iе1 | Ie2 | Ib | Ic |
| X1 = X2 = H | 0.798 | 0.798 | 1.556 | 3.153 |
| X1 = L, X2 = H | -2.582 | 0.854 | 1.719 | -0.008 |
| X1 = X2 = L | -0.863 | -0.863 | 1.727 | ≈0 |

X1 = X2 = L;X1 = X2 = H;



X1 = X2 = H;X1 = L, X2 = H;



**Завдання №3**

**На базі досліджених схем 3І-НЕ, побудувати і дослідити модель схеми заданого типу тригера. На базі даної моделі побудувати задану схему, дослідити і проаналізувати роботу створеної схеми. Роботу підтвердити відповідними таблицями переходу та графіками із значеннями вхідних і вихідних рівнів.**

Теоретична частина:

Лічильник — це операційний вузол, призначений для виконання мікрооперацій лічби. Кількість дозволених станів лічильника називають його періодом або модулем.   
Лічильники бувають синхронними та асинхронними. В асинхронних лічильниках на інформаційні входи асинхронних тригерів(чи на тактові входи синхронних тригерів) надходять сигнали з виходів сусідніх розрядів. У синхронних лічильниках усі тригери перемикаються одночасно під діянням спільного синхросигналу, що приходить на тактові входи всіх тригерів.  
За характером мікрооперацій лічби лічильника лічильники поділяють на інкрементні, декрементні та реверсивні. У моменти надходження сигналу стан інкрементного лічильника змінюється на +1, декрементного – на -1. Реверсивний може виконувати як операцію інкременту, так і операцію декременту, залежно від значення сигналу на вході управління.  
За способом організації переносу між розрядами лічильники поділяють на:  
\* з послідовним переносом,  
\* з наскрізним переносом,   
\* з паралельним переносом,  
\* з груповим переносом.  
Розглянемо лічильники з послідовним переносом. У таких лічильниках перенос(позичка) у сусідній старший розряд формується лише після перемикання тригера в попередньому(молодшому) розряді. Такі лічильники є асинхронними, тому перемикання тригерів відбувається неодночасно.

Дослідження моделі даного DRS-тригера:

Таблиця переходів D тригера:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| S | R | D | C | Q(t+1) |
| 1 | 1 | \* | \* | Заб. |
| 1 | 0 | \* | \* | 1 |
| 0 | 1 | \* | \* | 0 |
| 0 | 0 | 0 | Змін. р. | 0 |
| 0 | 0 | 1 | Змін. р. | 1 |

Таблиця функцій збудження бістабільної схеми на елементах І-НЕ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Q(t) | Q(t + 1) | F1 | F2 |
| 0 | 0 | 1 | \* |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | \* | 1 |

На основі таблиці переходів D-тригера та таблиці функції збудження бістабільної схеми на елементах І-НЕ будуємо повну таблицю переходів синхронного D-тригера на елементах І-НЕ. При С = 0 тригер не змінює свого стану, тому Q(t + 1) = Q(t). При С = 1 тригер має функціонувати за таблицею переходів D-тригера. Аналізуючи переходи Q(t) → Q(t + 1) і беручи до уваги таблицю функцій збудження бістабільної схеми на елементах І-НЕ, заповнюємо стовпці F1 та F2:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *C(t)* | *D(t)* | *Q(t)* | *Q(t+1)* | *F1* | *F2* |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | \* |
| 0 | 0 | 1 | 1 | \* | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | \* |
| 0 | 1 | 1 | 1 | \* | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | \* | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | \* |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |