

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию

Обязательно! Прописывать предмет, фамилию в каждом фотоотчёте.

23.10.24. (10:10 – 11.40)

***T* и *D* – триггеры**

T-триггер. Триггер этого типа имеет только один информационный вход *T*, называемый *счетным входом*, и изменяет свое состояние после прихода на счетный вход *T* каждого управляющего (счетного) сигнала.

В соответствии с таблицей переходов (табл. 3.4) T-триггера закон его функционирования описывается характеристическим уравнением

$$Q_{(t+1)} = T_t \bar{Q}_t \vee \bar{T}_t Q_t, \quad (3.6)$$

из которого следует, что при $T_t = 0$ $Q_{t+1} = Q_t$, т. е. триггер сохраняет свое состояние, а при $T_t = 1$ $Q_{t+1} = \bar{Q}_t$ он изменяет свое состояние на противоположное.

Как видно из табл. 3.4, T-триггер реализует операцию сложения по модулю 2, что и обусловило название *T* - триггера счетным триггером, а вход *T* - счетным входом. Сигнал на его выходе *Q* появляется в два раза реже, чем на входе *T*, т. е. может использоваться как делитель частоты.

Асинхронный T-триггер может быть построен на базе двухступенчатого синхронного RS-триггера с дополнительными связями: выход триггера *Q* соединяется с информационным входом *R*, а \bar{Q} - информационным входом *S* (рис. 3.8). Информационным входом *T* является синхронизирующий вход *C*.

Таблица 3.4

Q_t	T_t	$Q_{(t+1)}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

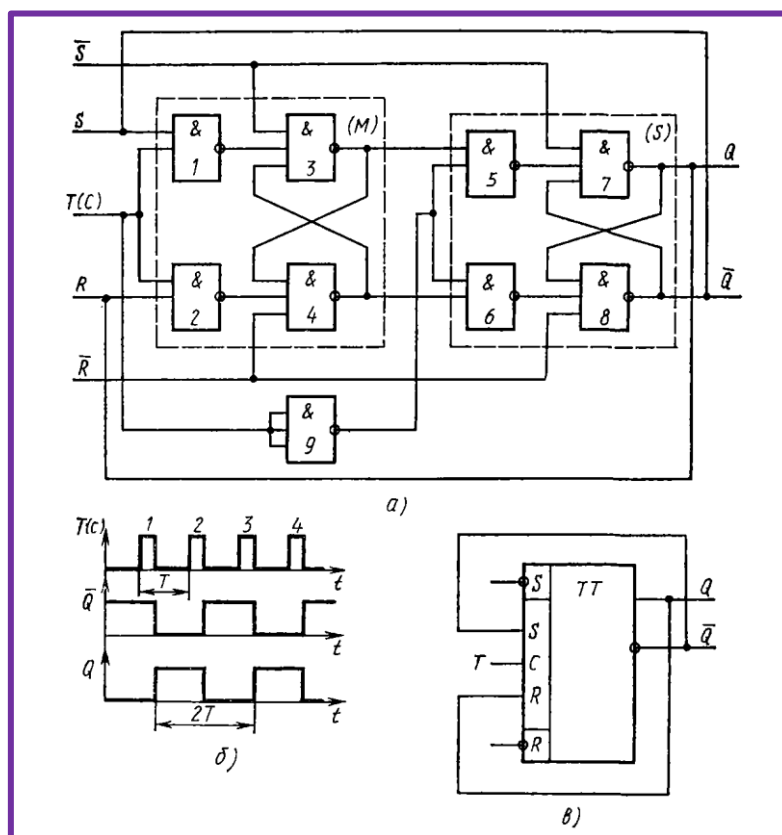


Рис. 3.8. Двухступенчатый асинхронный T-триггер:
а — функциональная схема; *б* - временная диаграмма работы; *в* - условное графическое обозначение

Синхронный T-триггер (рис. 3.9, а) используется в случае необходимости представлять потенциалом последовательность 1 на входе T-триггера. С помощью двухступенчатого синхронного RS-триггера и входной логики на элементах И-НЕ реализуется характеристическое уравнение (3.6) T-триггера. –

Пусть T-триггер находится в состоянии 0 ($Q=0, \bar{Q}=1$). При $T=0$ наличие синхронизирующего сигнала на входе C ($C=1$) не сможет вызвать переключение T-триггера, так как входы R и S двухступенчатого синхронного RS-триггера заблокированы уровнем логического 0 с выходов элементов И₁ и И₂ (рис. 3.9, б). При наличии на входе T сигнала высокого уровня ($T=1$) каждый синхронизирующий сигнал на входе C ($C=1$) будет вызывать переключение триггера из одного состояния в другое, причем смена состояния, как всегда в двухступенчатых синхронных RS-триггерах, происходит после окончания действия синхронизирующего сигнала на входе C ($C=0$).

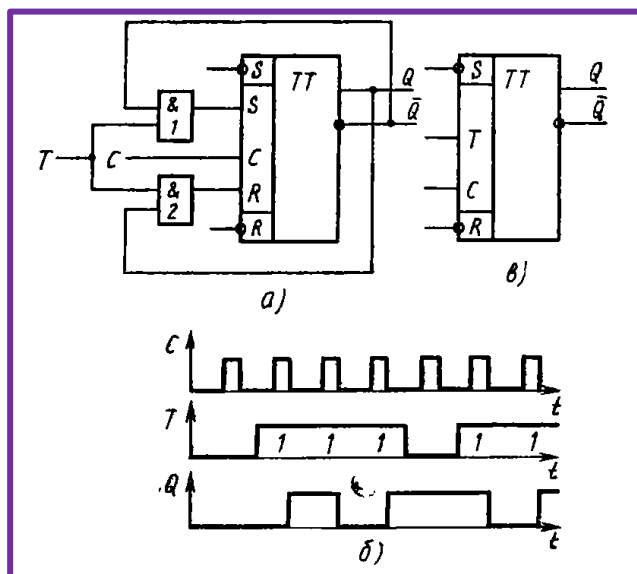


Рис. 3.9. Синхронный T-триггер:
 а — функциональная схема; б — временная диаграмма работы;
 в - условное графическое обозначение

D-триггер.

Триггеры этого типа имеют один информационный вход D и реализуют функцию **временной задержки**.

В соответствии с таблицей переходов (табл. 3.5) закон функционирования D-триггера описывается характеристическим уравнением

$$Q_{(t+1)} = D_t.$$

В табл. 3.5 (1-я и 4-я строки) значения сигналов Q в моменты времени t и $t+1$ совпадают, т. е. D-триггер является элементом **задержки сигнала**. В связи с этим асинхронные D-триггеры не применяются, так как его выход будет повторять входной сигнал с некоторой задержкой во времени.

Синхронные D-триггеры строятся на базе одноступенчатых и двухступенчатых синхронных RS-триггеров.

Синхронный D-триггер функционирует в соответствии с таблицей переходов (табл. 3.6).

Т а б л и ц а 3.5

Q_t	D_t	$Q_{(t+1)}$
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Используя карту Карно (рис. 3.10) получим характеристическое уравнение для D-триггера:

$$Q_{(t+1)} = D_t C_t \vee Q_t \bar{C}_t. \quad (3.7)$$

Таблица 3.6

Q_t	D_t	C_t	$Q_{(t+1)}$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

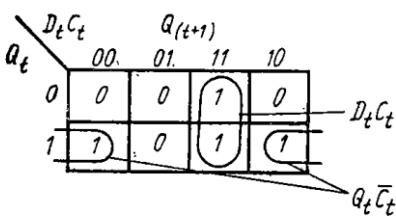


Рис. 3.10. Минимизирующая карта Карно для синхронного D-триггера

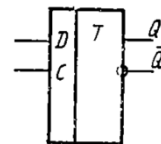


Рис. 3.11. Условное графическое обозначение Одноступенчатого синхронного D-триггера

Одноступенчатый D - триггер, реализующий характеристическое уравнение (3.7), может быть построен из одноступенчатого синхронного RS - триггера и элемента И-НЕ (Рис. 3.11), объединяющего инверсные входы D триггера в один информационный вход D.