

Триггеры

Триггеры можно классифицировать

- по способу записи информации - на асинхронные и синхронные
- по способу синхронизации - на синхронные со статическим управлением записью, синхронные двухступенчатые, синхронные с динамическим управлением
 - по способу организации логических связей
 - триггеры с отдельной установкой 0 и 1 (RS - триггеры);
 - универсальные триггеры с отдельной установкой 0 и 1 (JK - триггеры);
 - триггеры задержки (D - триггеры);
 - комбинированные триггеры (RST-, JKRS-, DRS - триггеры и др.);

Условное обозначение	Назначение
<p>S</p> <p>R</p> <p>J</p> <p>K</p> <p>T</p> <p>D</p> <p>U</p> <p>C</p>	<p><i>Информационные входы</i></p> <p>Вход для раздельной установки триггера в состояние 1</p> <p>Вход для раздельной установки триггера в состоян. 0</p> <p>Вход для установки триггера в состояние 1</p> <p>Вход для установки триггера в состояние 0</p> <p>Вход двоичного счетчика (счетный вход)</p> <p>Вход для установки триггера в состояние 1 или 0 (информационный вход)</p> <p><i>Вспомогательные входы</i></p> <p>Подготовительный вход для разрешения приема информации</p> <p>Исполнительный вход для осуществления приема информации (вход синхронизации или тактирующий вход)</p>

RS - триггеры (асинхронные, нетактируемые)

Если входные сигналы взаимно инверсные, причем $S = 1$ и $R = 0$, то

$$\overline{Q} = \overline{S + Q} = \overline{1 + Q} = 0,$$

$$Q = \overline{R + \overline{Q}} = \overline{0 + 0} = 1.$$

	Вариант1	Вариант2	Вариант3
1	<i>Несимметричный мультивибратор</i>	<i>Триггер Шмитта</i>	<i>Одновибратор</i>

2 Составить принципиальную схему устройства, работающего в соответствии с уравнением. Таблица, диаграмма

$$y = \overline{a \cdot c + b \cdot c} \quad y = \overline{a + b \cdot c \cdot a} \quad y = a + \overline{b} + c \cdot c$$

3 Схема, назначение, диаграммы работы, таблицы

Элемент И,
ИЛИ-НЕ

Элемент ИЛИ,
И-НЕ

Элемент НЕ,
Исключающий ИЛИ

4 Вывести уравнения длительности импульса, периода и частоты следования импульсов

Одновибратор

Несимметричный мультивибратор

Симметричный мультивибратор

Вариант1
*Несимметричный
мультивибратор*

Вариант2
Триггер Шмитта

Вариант3
Одновибратор

Составить принципиальную схему устройства, работающего в соответствии с уравнением. Таблица, диаграмма

$$y = \overline{a \cdot \overline{b}} + b \cdot c \quad y = \overline{a + b \cdot c} \cdot a \quad y = \overline{a} + \overline{b} + \overline{c} \cdot c$$

Схема, назначение, диаграммы работы, таблицы

RS-триггер

Синхронный
RS-триггер

Статический
D-триггер

Вывести уравнения длительности импульса, периода и частоты следования импульсов

Одновибратор

*Несимметричный
мультивибратор*

*Симметричный
мультивибратор*

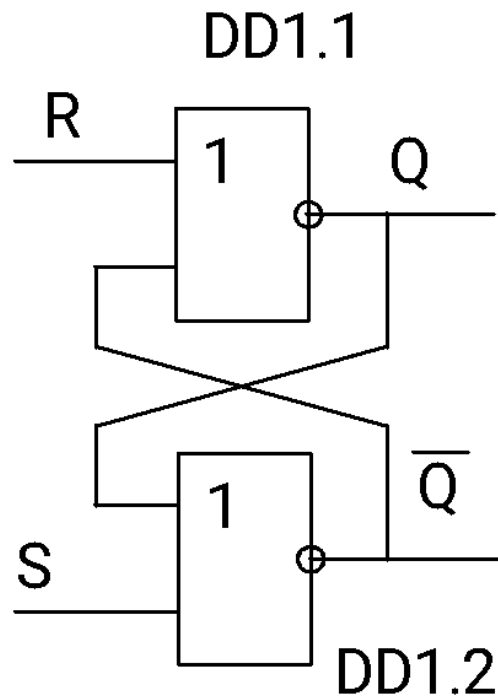


Рис. 2.1. RS - триггер на элементах ИЛИ - НЕ

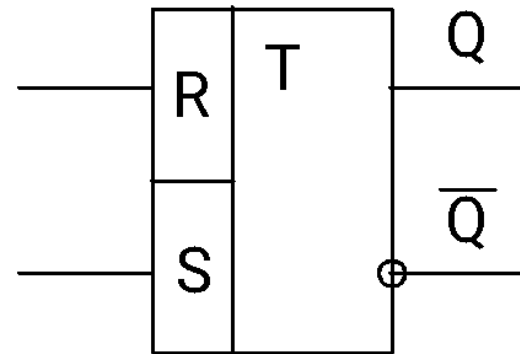
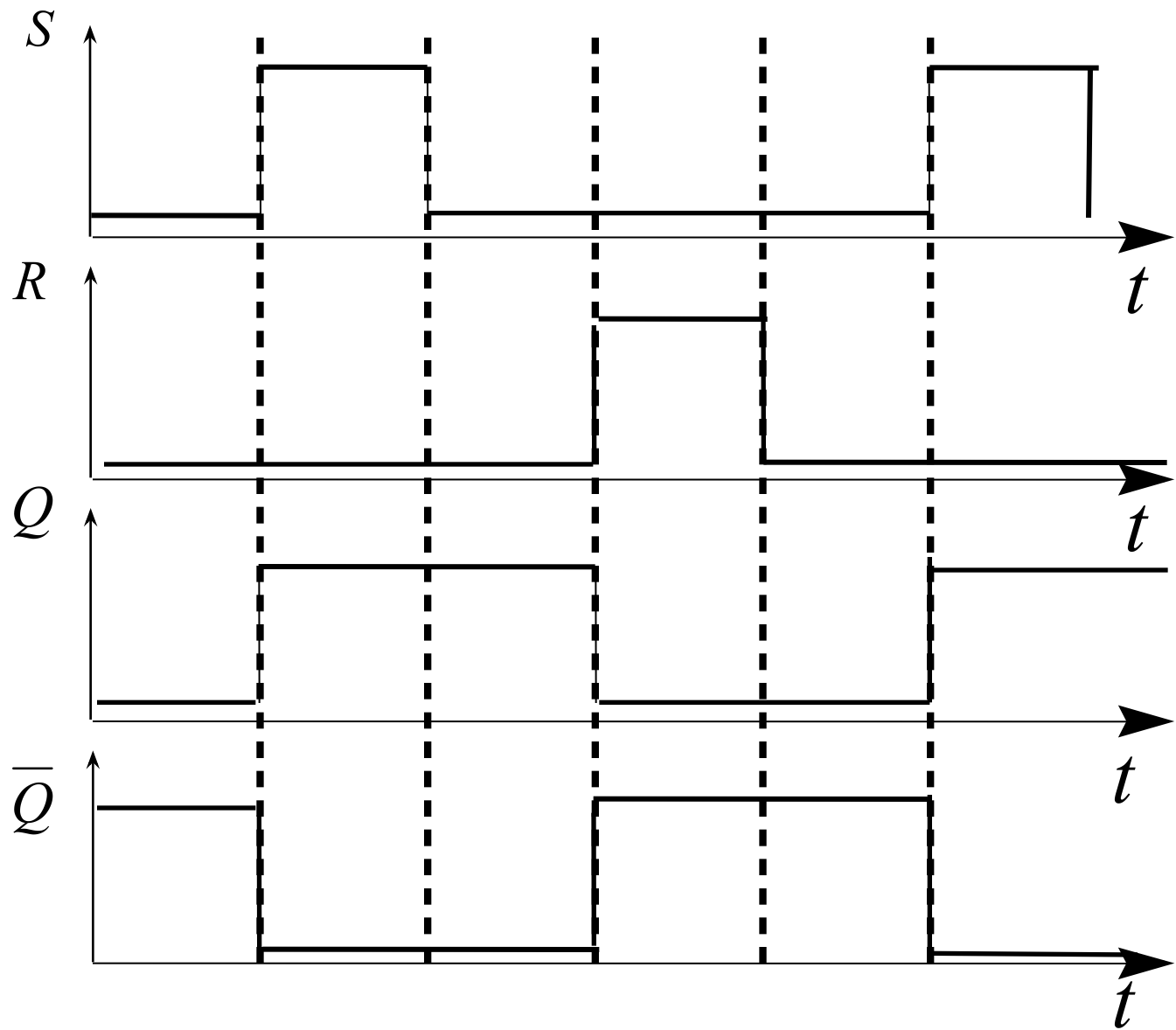


Рис. 2.2. Условное графическое изображение RS - триггера

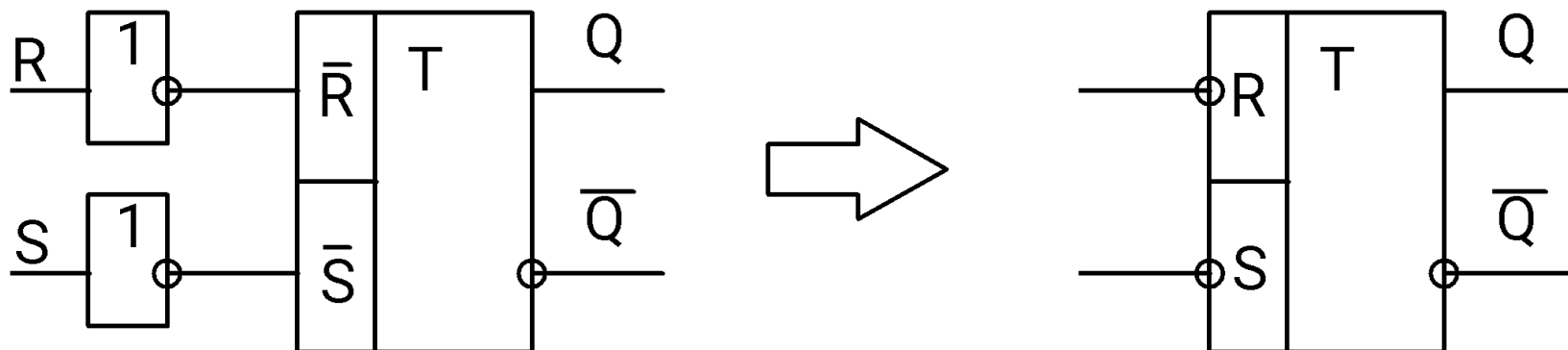
Таблица 1 состояний для RS - триггера на элементах ИЛИ
- НЕ

Режим работы	Входы		Влияние на выход Q		
	S	R	Q	\overline{Q}	
Запрещенное состояние	1	1	0	0	Запрещено- как правило не используется
Установка 0	1	0	1	0	Для установки Q в 1
Установка 1	0	1	0	1	Для установки Q в 0
Хранение	0	0	Q		Зависит от предыдущего состояния



Временные диаграммы для RS - триггера на элементах ИЛИ-НЕ

RS - триггер с низким активным уровнем входных сигналов



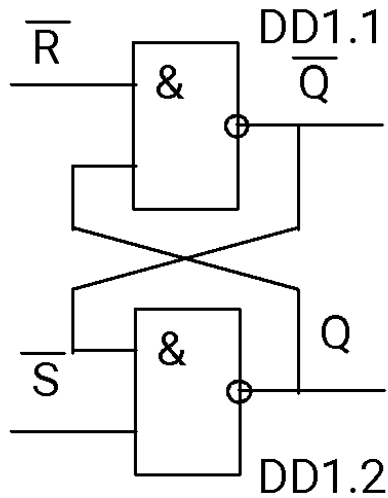


Рис. 2.4. RS - триггер на двух логических элемента И - НЕ

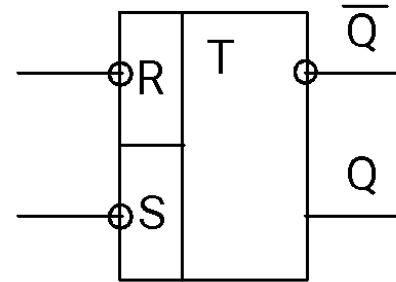
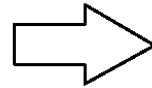
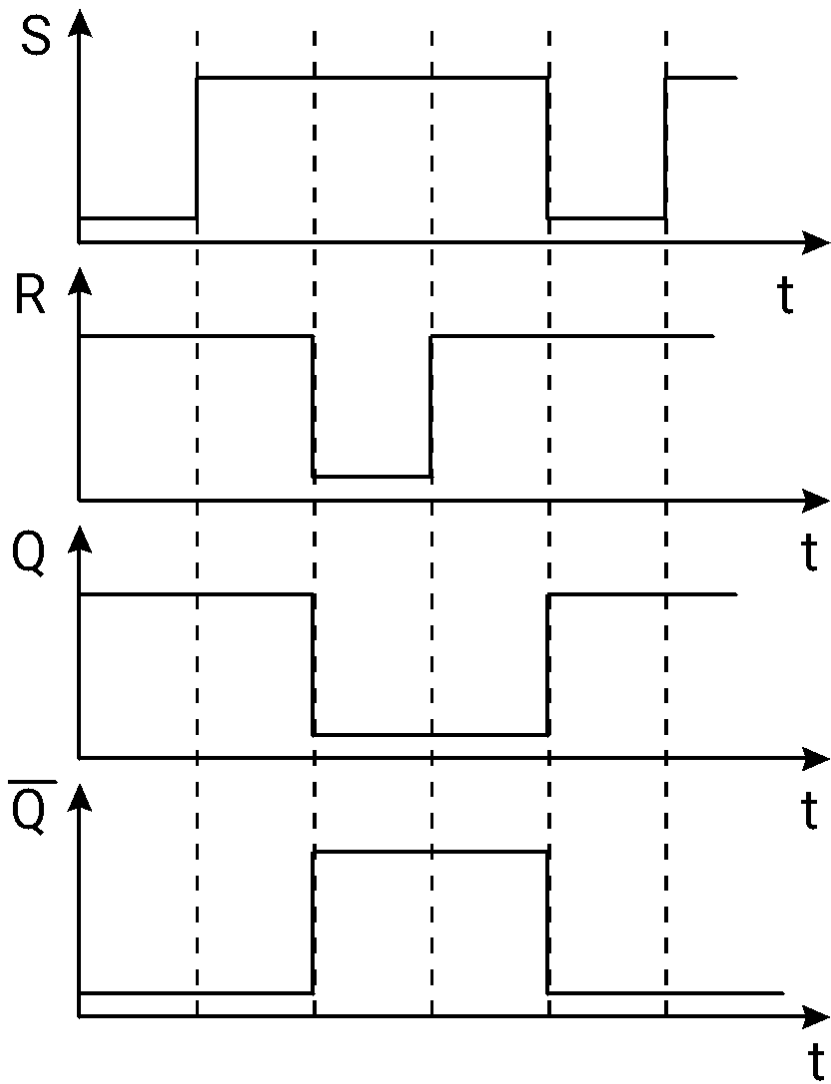


Рис. 2.5. Условное графическое изображение RS - триггера на элементах И - Н

Таблица 2. состояний для RS - триггера на элементах И-НЕ

Режим работы	<i>Входы</i>		<u>Влияние на выход Q</u>		
	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	
Запрещенное состояние	0	0	1	1	Запрещено- как правило не используется
Установка 1	0	1	1	0	Для установки Q в 1
Установка 0	1	0	0	1	Для установки Q в 0
Хранение	1	1	Q		Зависит от предыдущего состояния



Временные диаграммы для
RS - триггера на
элементах И-НЕ

Синхронизированные RS - триггеры

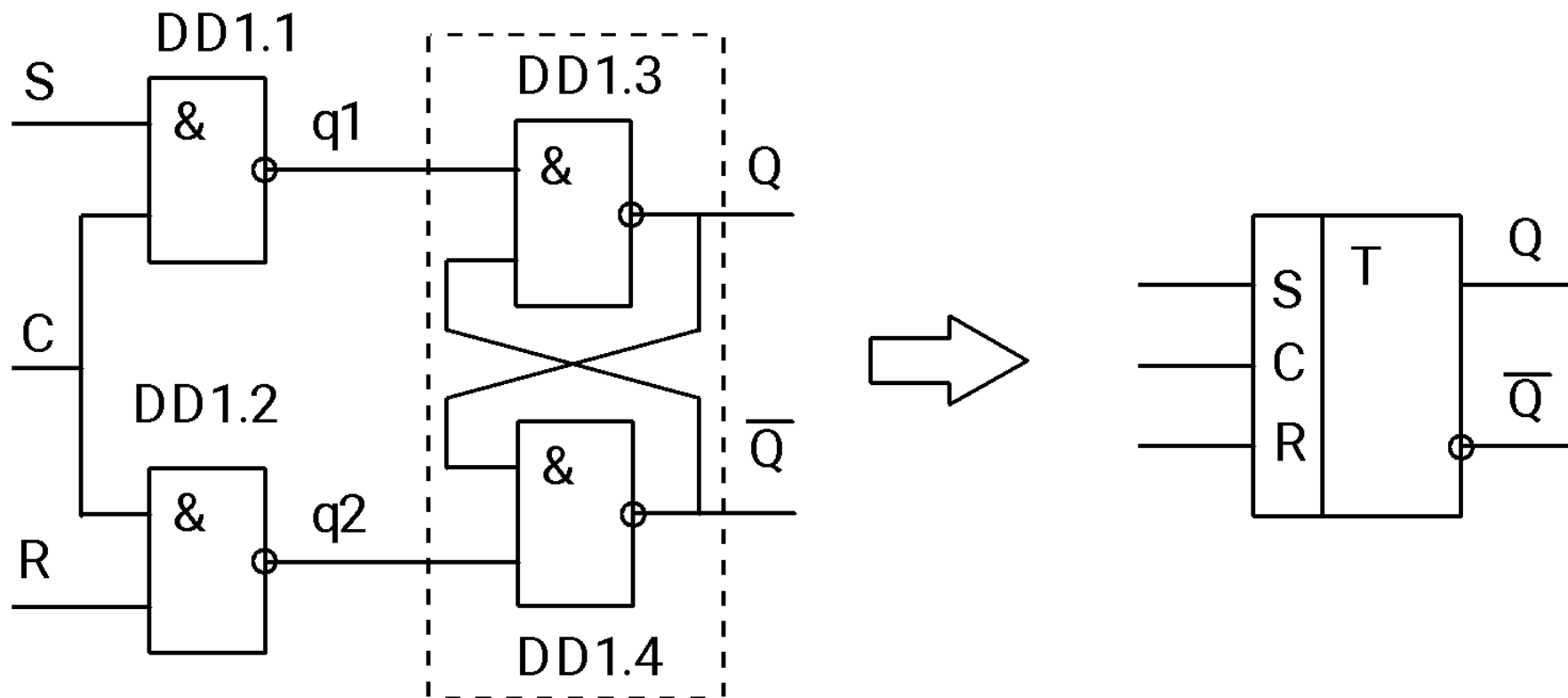


Рис. Схема синхронизированного RS - триггера

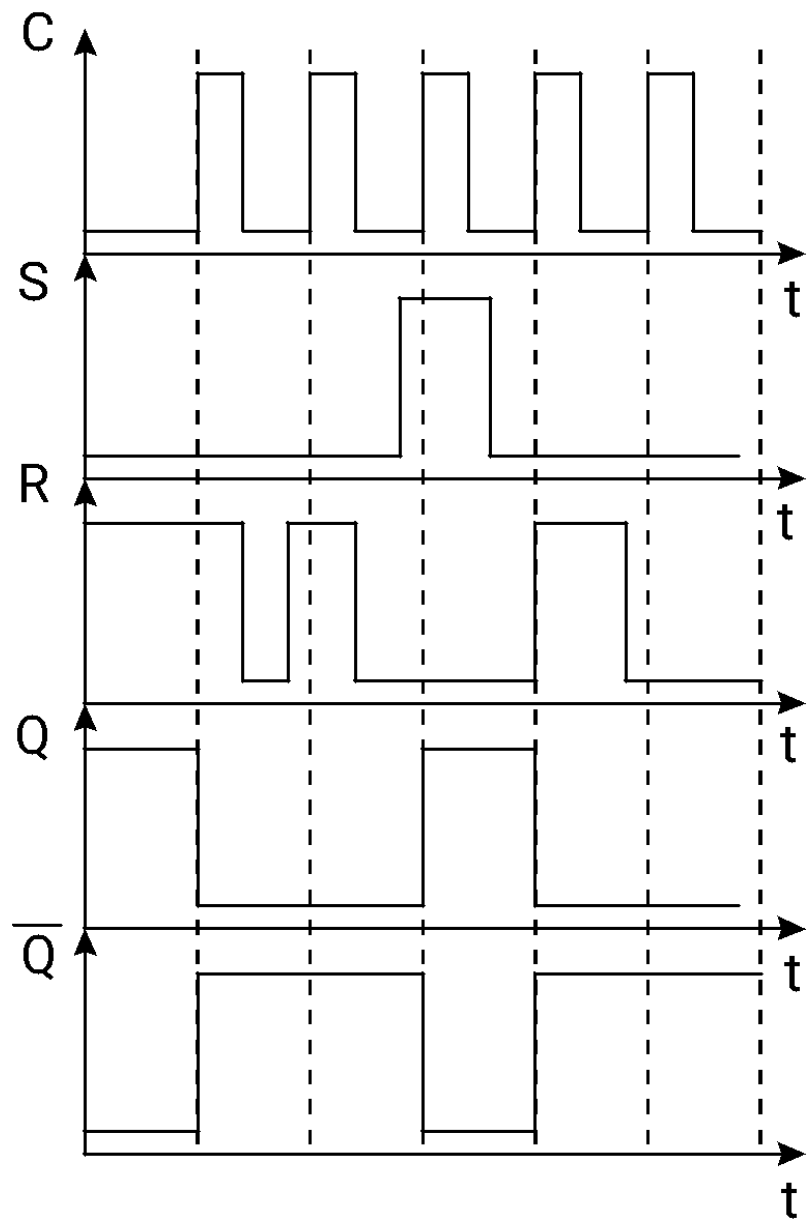
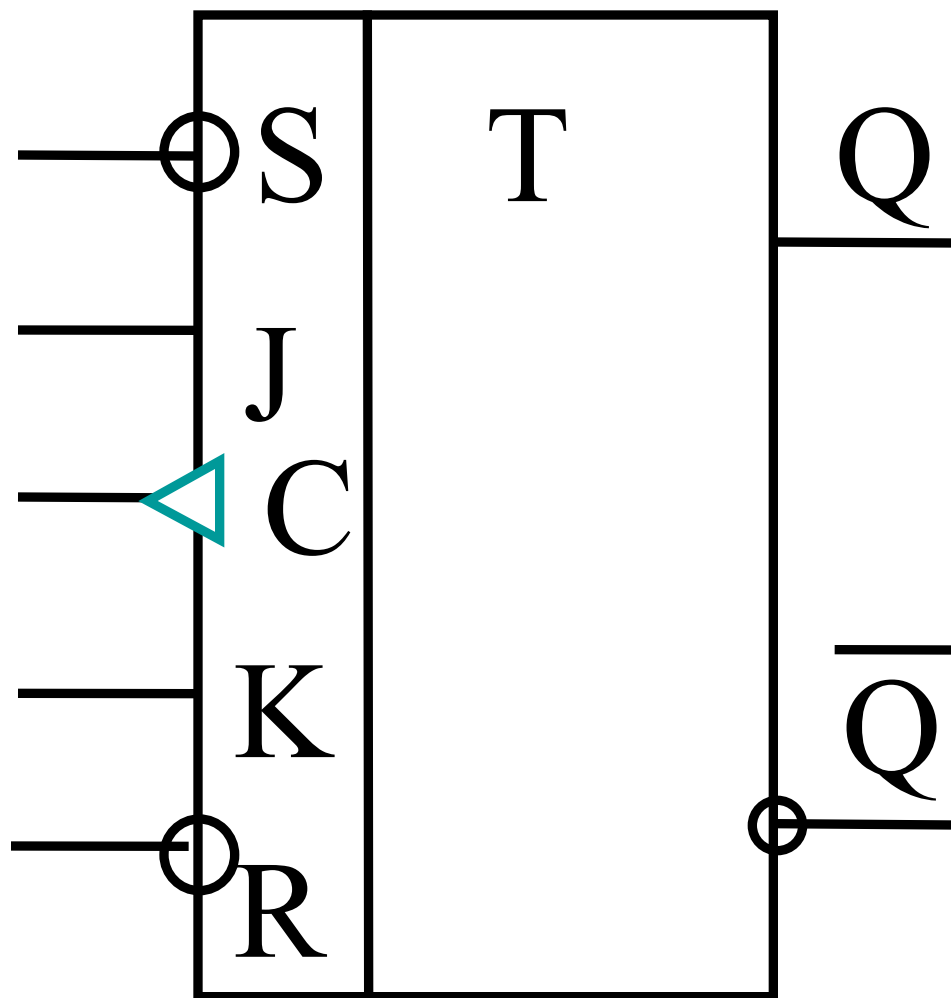
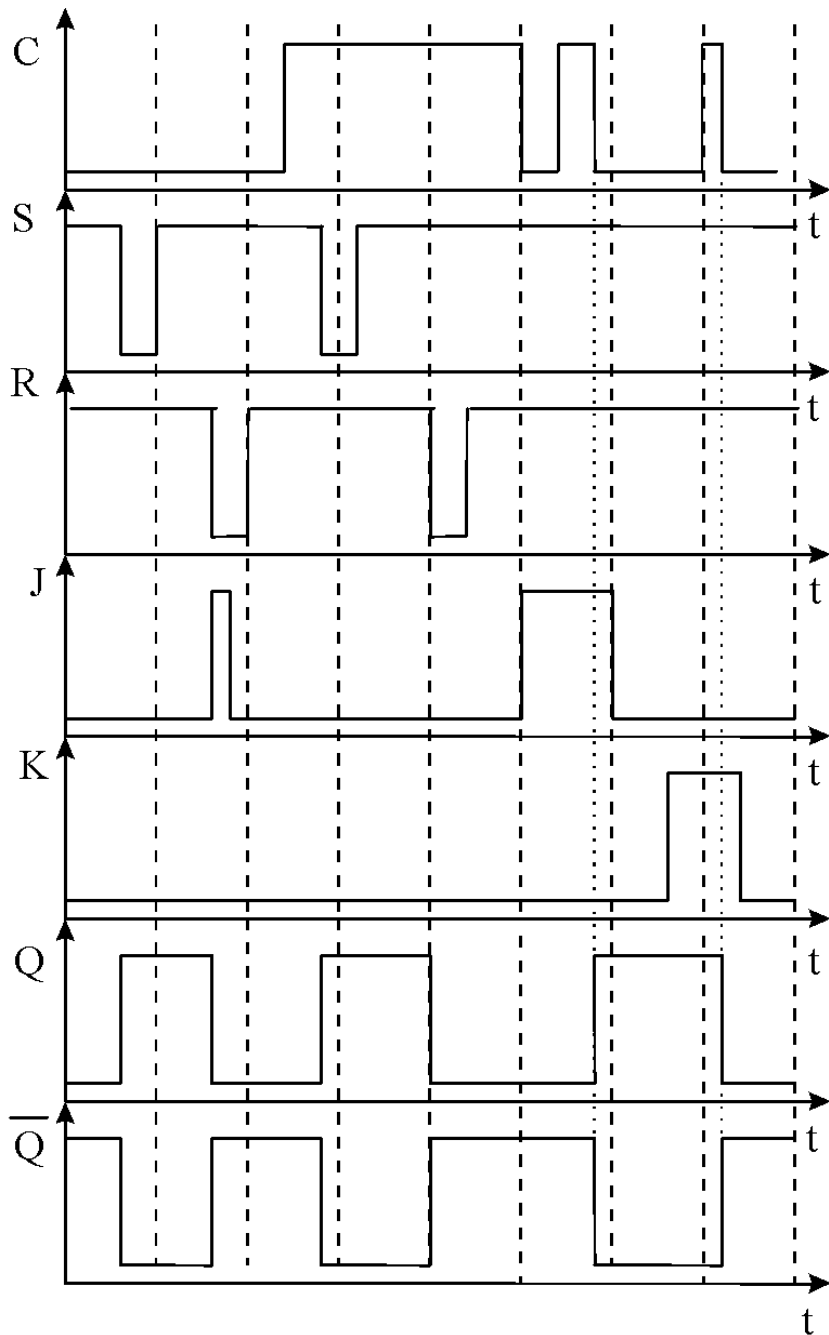


Рис. 3.2. Диаграммы напряжений

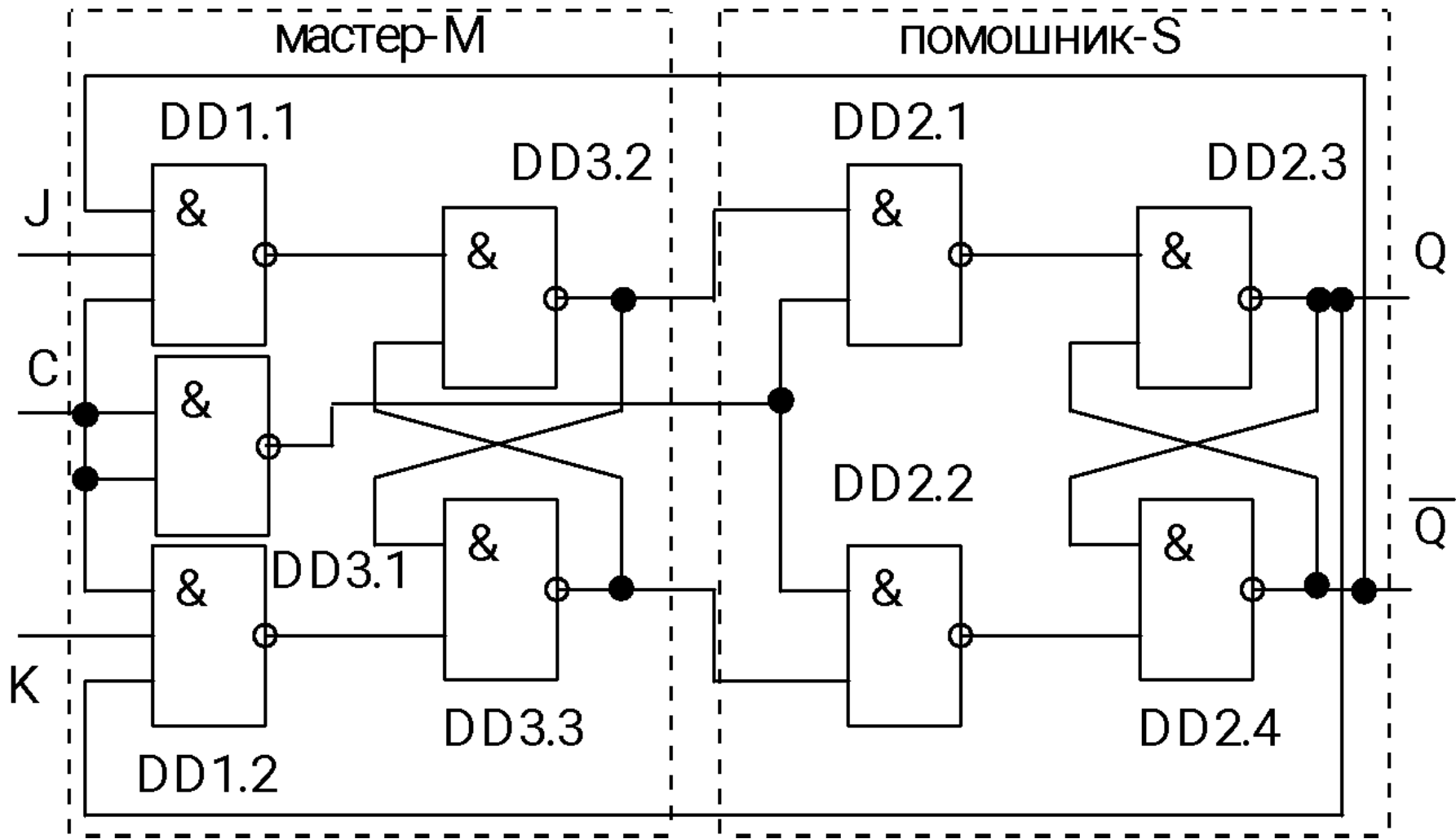
JK - триггеры

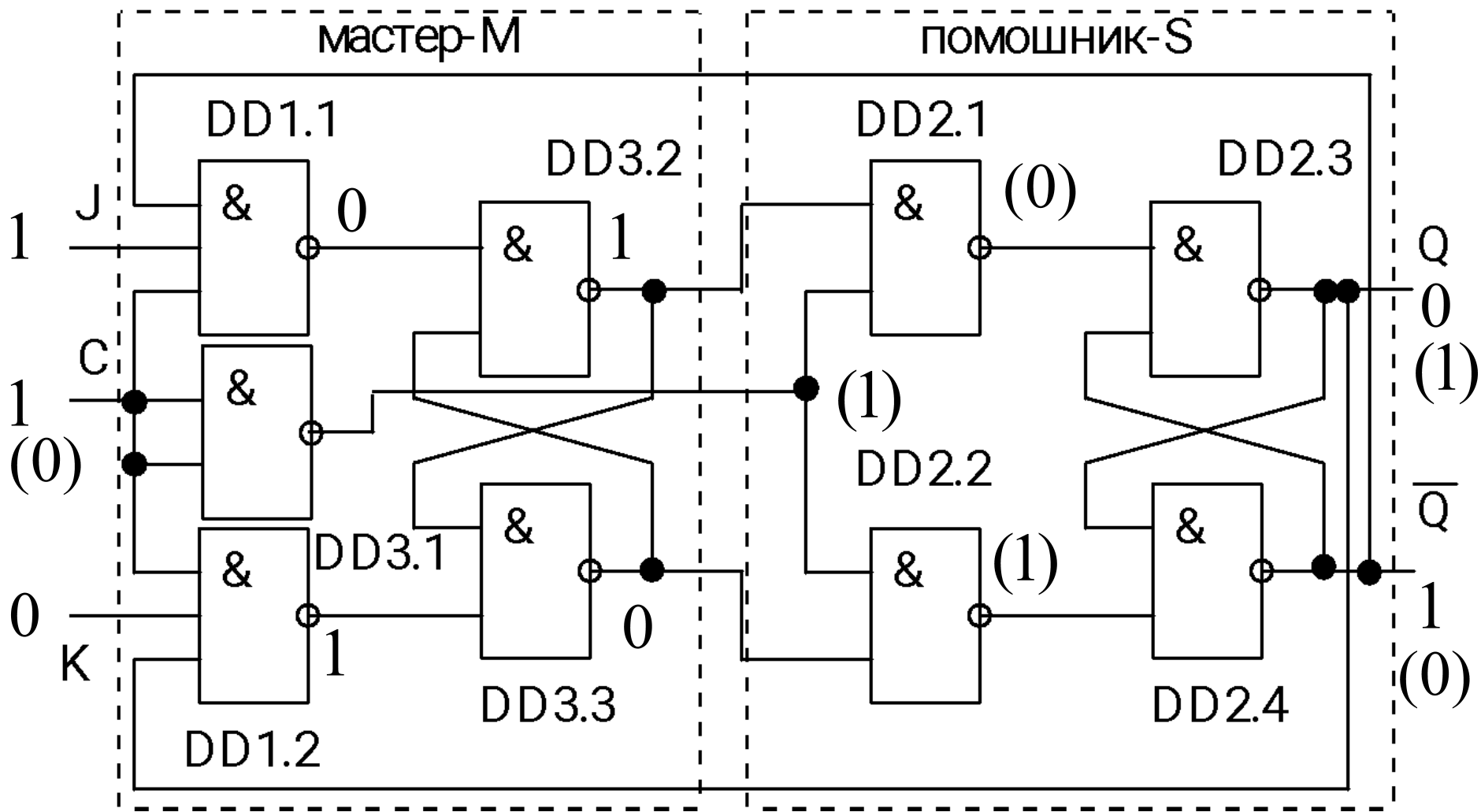


Графическое изображение JK - триггера



Временные диаграммы,
поясняющие работу
JK-триггера





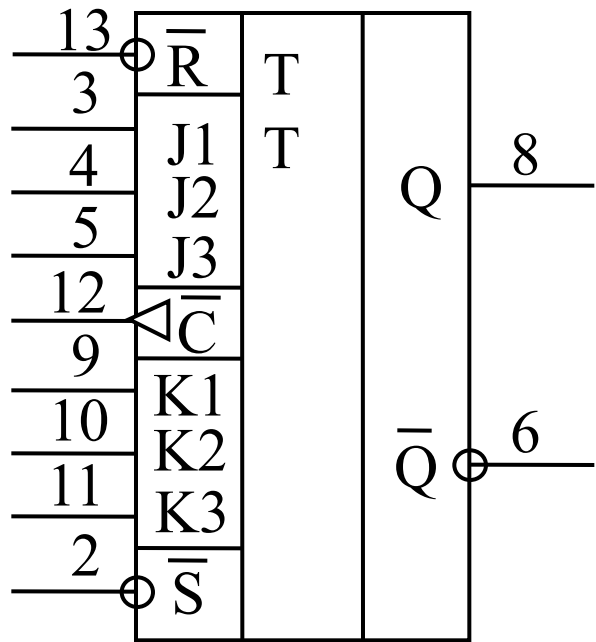


Рис. 3.4. Графическое изображение микросхемы К555ТВ1

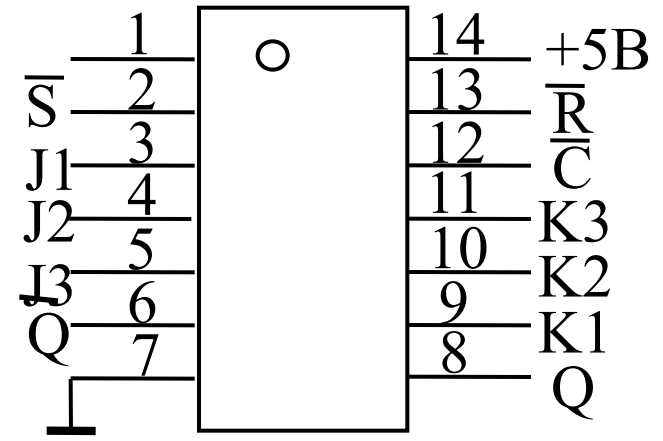





Рис. 3.5. Цоколевка микросхемы К555ТВ1

Управление состоянием JK - триггера происходит согласно таблице

J	K	C	Q	\bar{Q}	Примечание
1	0		1	0	Запись единицы в JK-триггер
0	1		0	1	Запись нуля в JK-триггер
0	0		Q	\bar{Q}	Триггер не меняет состояние
1	1		\bar{Q}	Q	Триггер меняет состояние на инверсное

D - триггеры

D - триггер записывает информацию со входа D на выход Q при положительном импульсе на входе C

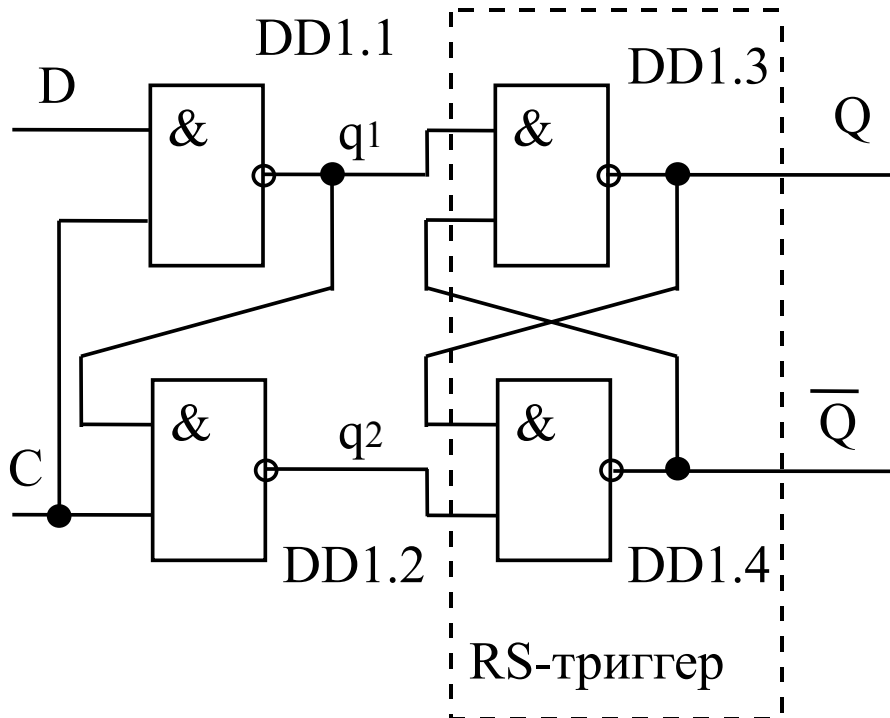


Рис. 4.1. D-триггер на элементах И-НЕ

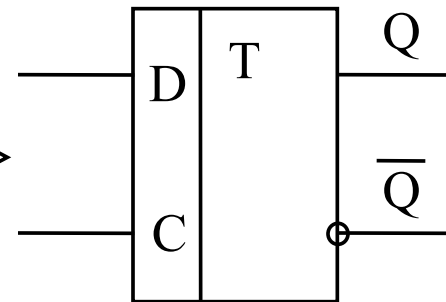
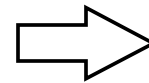
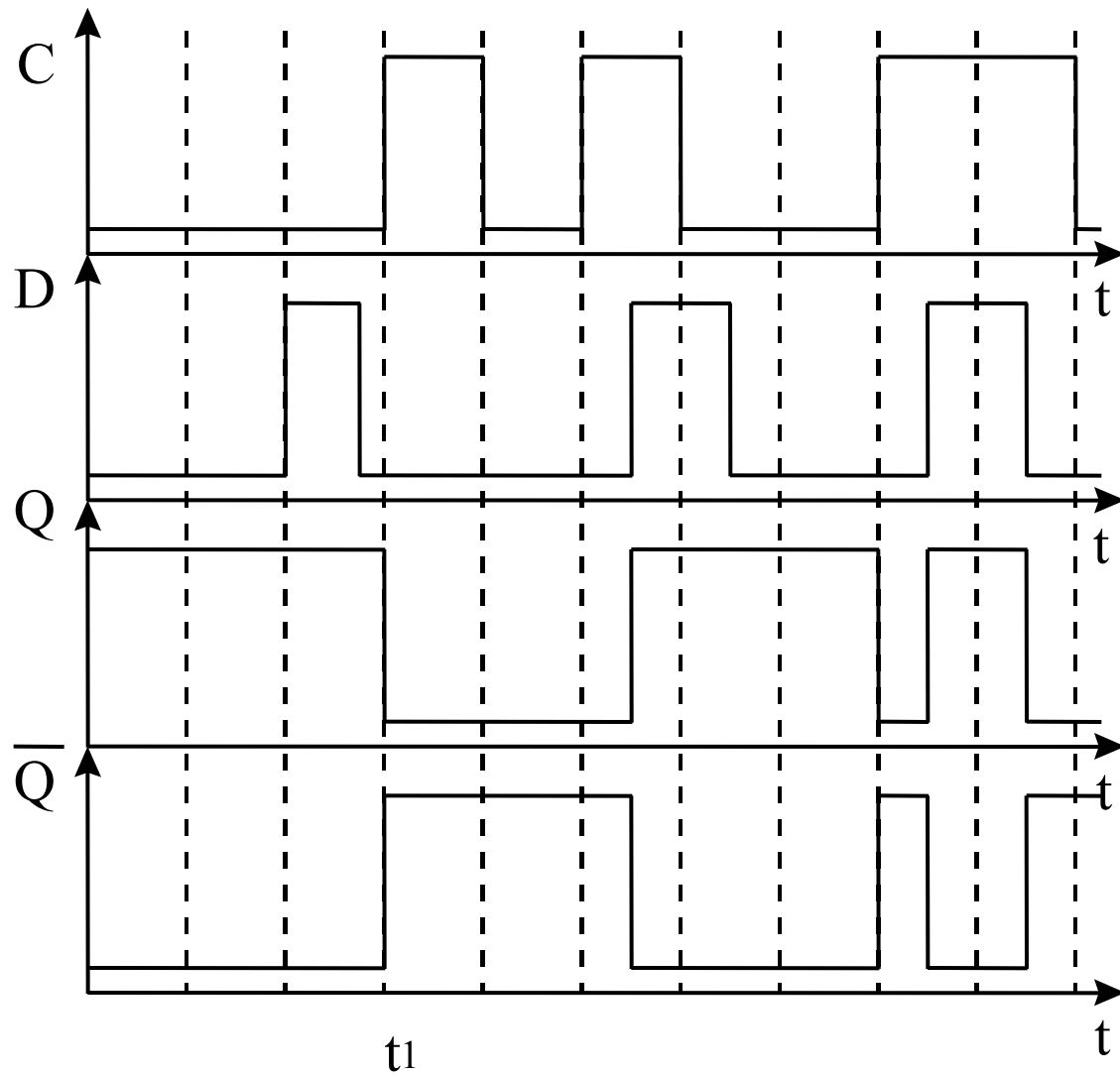


Рис. 4.2. Условное графическое изображение D- триггера



Диаграммы напряжений, поясняющие работу D - триггера

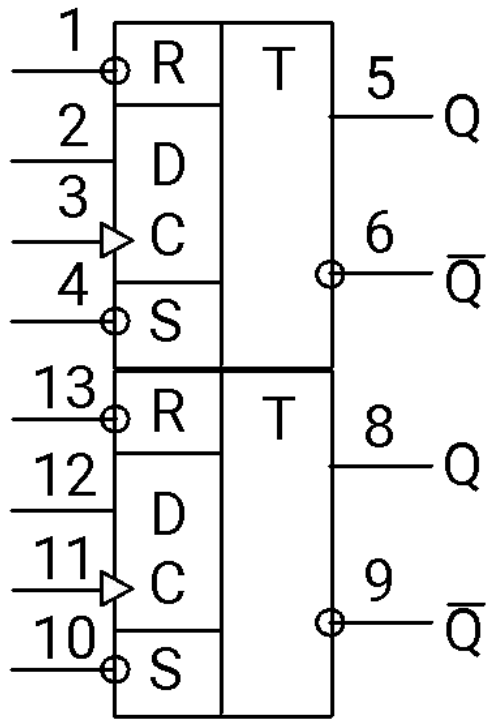


Рис. 4.4. Условное графическое изображение динамического D - триггера (K555TM2)

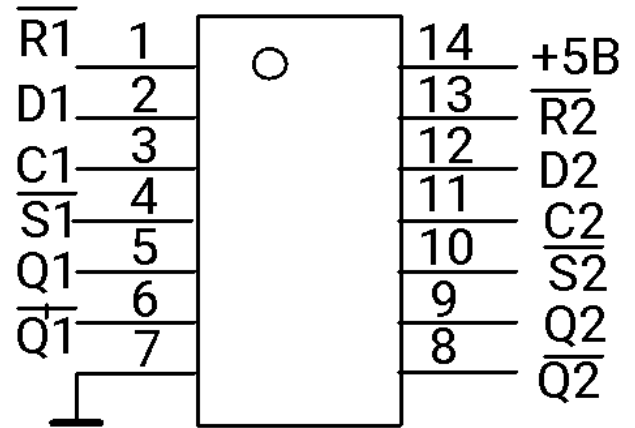
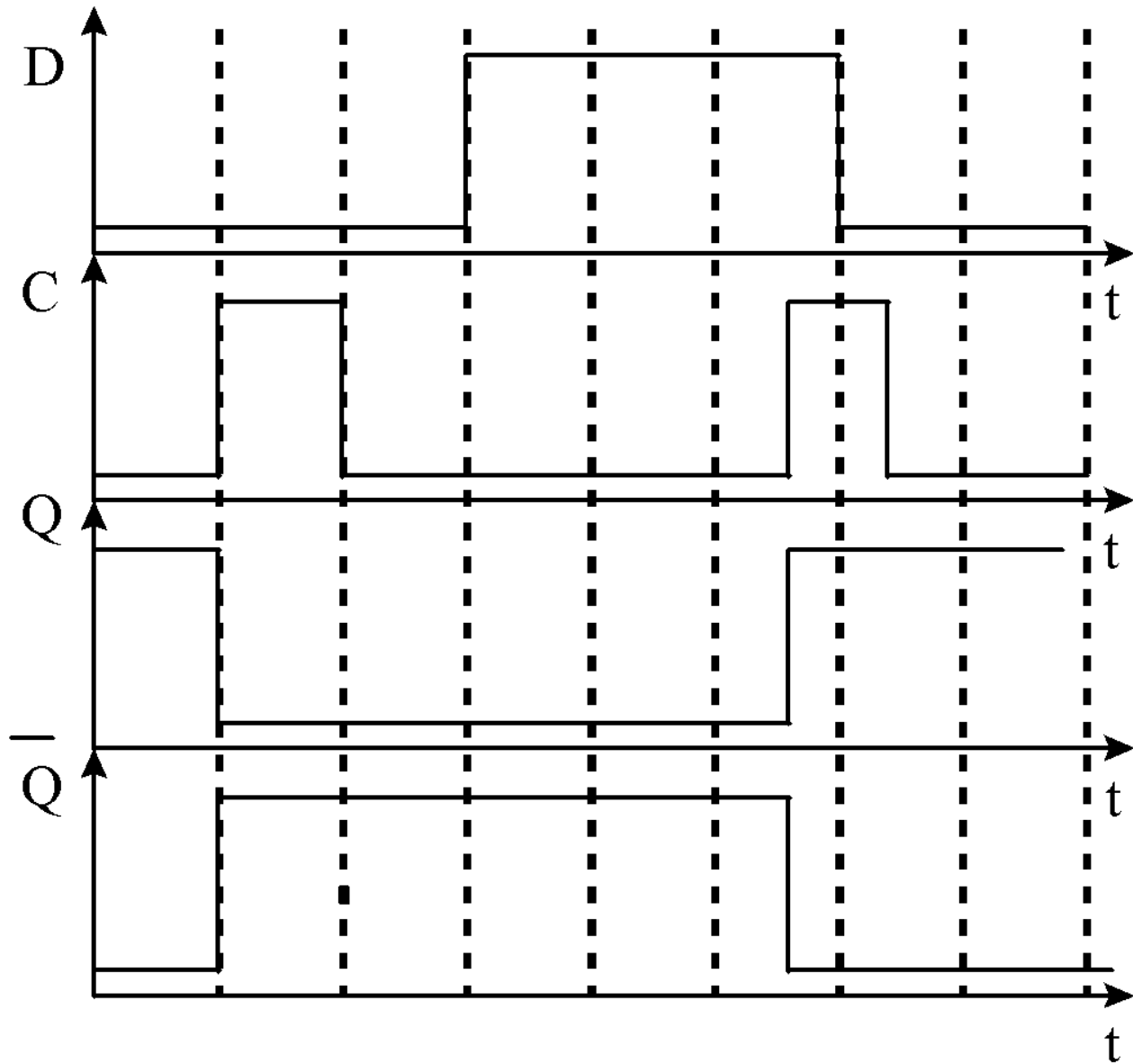
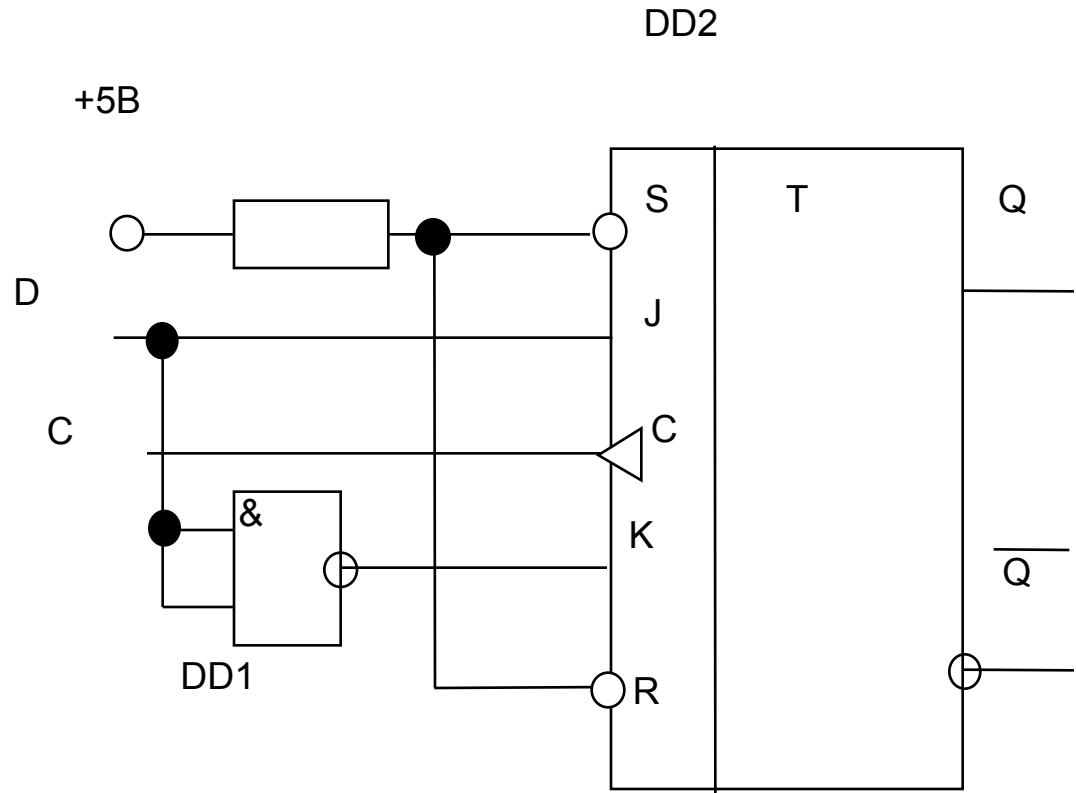


Рис. 4.5. Цоколевка микро схемы K555TM2

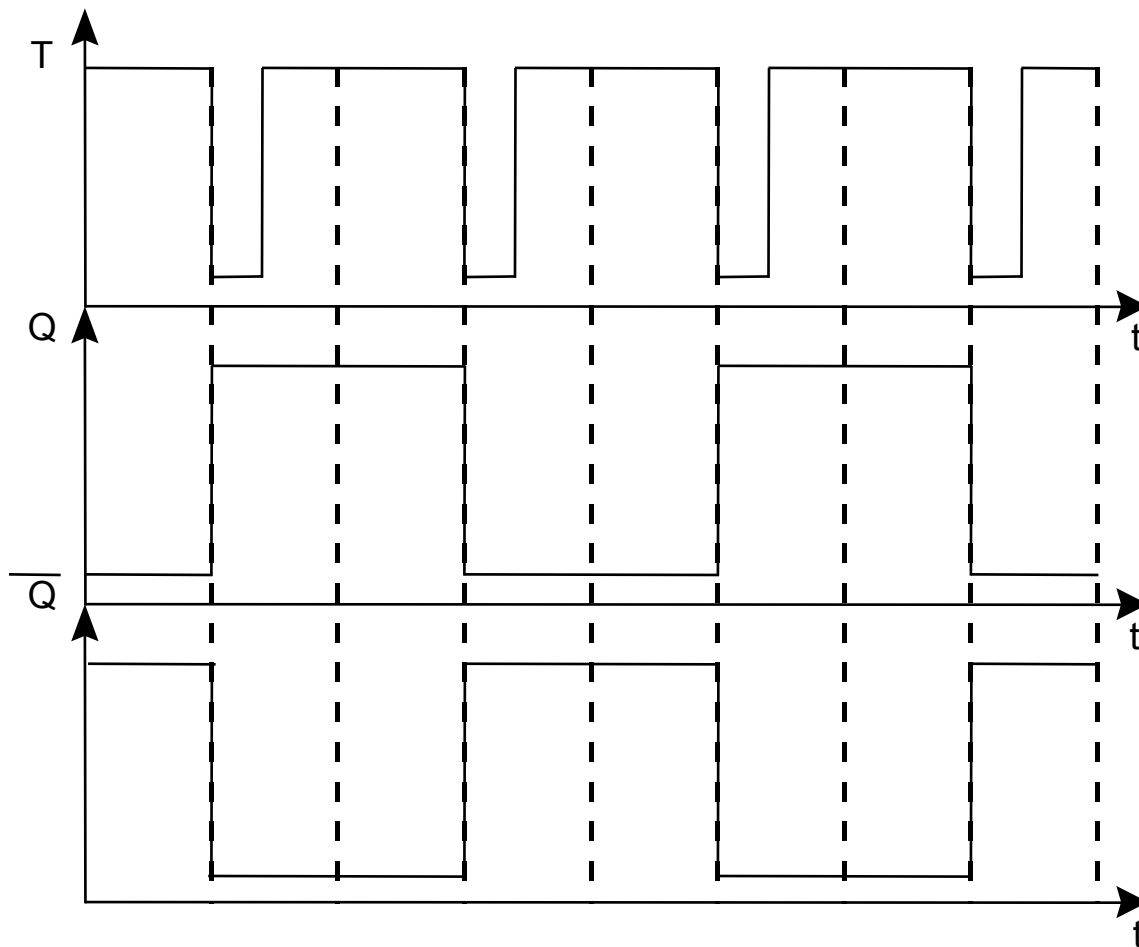


. Диаграммы напряжений, поясняющие работу динамического D - триггера

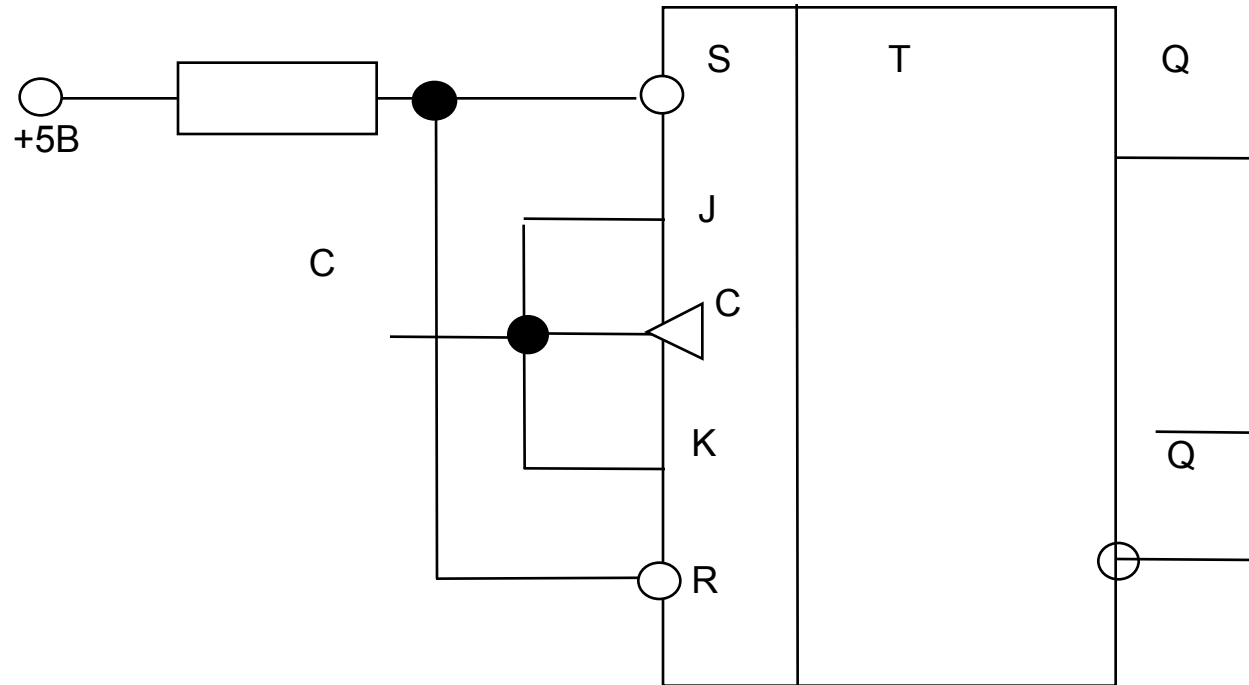
Режим работы	Вход				Выход	
	\overline{S}	\overline{R}	C	D	Q	\overline{Q}
Асинхронная установка	0	1	x	x	1	0
Асинхронный сброс	1	0	x	x	0	1
Неопределенность	0	0	x	x	1	1
Установка 1	1	1	\uparrow	1	1	0
Установка 0	1	1	\uparrow	0	0	1



T - триггеры



Диаграммы напряжений, поясняющие работу T-триггера



. Схема образования Т-триггера из универсального JK - триггера