

Описание библиотеки элементов
для схемы 5400ТР194

Москва 2025

Оглавление

Комбинационные ячейки	4
Ячейки памяти	10
Соглашения об именовании для двухступенчатых триггеров	10
Описание символов таблицы истинности	10
ха2_dffc	11
ха2_dffnc	11
ха2_dffer	11
ха2_dffncr	12
ха2_dffcnr	12
ха2_dffncnr	12
ха2_dffcs	13
ха2_dffncs	13
ха2_dffcrs	13
ха2_dffncrs	14
ха2_dffcnrs	14
ха2_dffcnrs	15
Ячейки ввода/вывода	16
Соглашения об именовании для входных буферов	16
Соглашения об именовании для выходных буферов	16
Описание символов таблицы истинности	16
ха2_ib	17
ха2_clk_ib	17
ха2_ob	17
ха2_clk_ob	17
ха2_ob_gnd	17
IP-блоки	18
ха2_shift_reg_4b_c	18
ха2_shift_reg_8b_c	18
ха2_shift_reg_16b_c	19
ха2_shift_reg_32b_c	19
ха2_shift_reg_64b_c	19
ха2_shift_reg_4b_cr	20
ха2_shift_reg_8b_cr	20
ха2_shift_reg_16b_cr	21
ха2_shift_reg_32b_cr	21
ха2_shift_reg_64b_cr	22
ха2_shift_reg_4b_nc	22
ха2_shift_reg_8b_nc	22

xa2_shift_reg_16b_nc.....	23
xa2_shift_reg_32b_nc.....	23
xa2_shift_reg_64b_nc.....	23
xa2_shift_reg_4b_ncr.....	24
xa2_shift_reg_8b_ncr.....	24
xa2_shift_reg_16b_ncr.....	25
xa2_shift_reg_32b_ncr.....	25
xa2_shift_reg_64b_ncr.....	26

Комбинационные ячейки

[illegible]

xa2_xor2	$a \oplus b$
xa2_or2	$a \vee b$
xa2_nand2ft	$\neg(a \wedge b)$
xa2_nor2ft	$\neg(a \vee b)$
xa2_or2ft	$a \vee b$
xa2_xnor2ft	$\neg(a \oplus b)$
xa2_xor2ft	$a \oplus b$
xa2_buf_ctrc	c
xa2_buf_ctrb	b
xa2_inv_ctrc	$\neg c$
xa2_inv_ctrb	$\neg b$
xa2_buf_c	c
xa2_vdd	1
xa2_gnd	0

Ячейки памяти

Соглашения об именовании для двухступенчатых триггеров

Имена двухступенчатых триггеров состоят из нескольких частей:

- Базовое имя идентифицирует ячейку как триггер D-типа (ха2_dffc).
- с = управление по положительному фронту
s = активный высокий уровень установки
r = активный высокий уровень сброса

Если эти буквы s, r в названии опущены, значит, ячейка не имеет ни входа сброса, ни входа установки.

- Дополнительный код в виде символа n относится к следом стоящей букве и означает инверсию по данному входу. Отсутствие кода означает, что выход не инвертирован.

Примеры:

ха2_dffcс – двухступенчатый триггер D-типа с активным высоким уровнем сброса, управляемый положительным фронтом.

ха2_dffnc – двухступенчатый триггер D-типа, управляемый отрицательным фронтом.

Описание символов таблицы истинности

Таблицы истинности содержат следующие символы:

- 1 – логический уровень единицы.
- 0 – логический уровень нуля.
- ↑ – положительный фронт.
- ↓ – отрицательный фронт.
- d – прямой вход.
- q – прямой выход.
- X – логический уровень нуля или единицы (не имеет значения).

xa2_dffc

Двухступенчатый D-триггер, управляемый положительным фронтом.

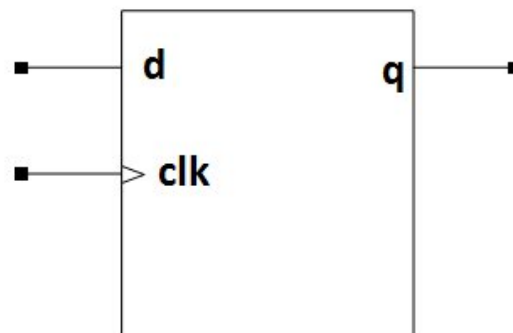
Входы: d, clk

Выходы: q

Функция: $!/clk \& q \mid /clk \& d$

Таблица истинности:

clk	q_{n+1}
↑	d



xa2_dffnc

Двухступенчатый D-триггер, управляемый отрицательным фронтом.

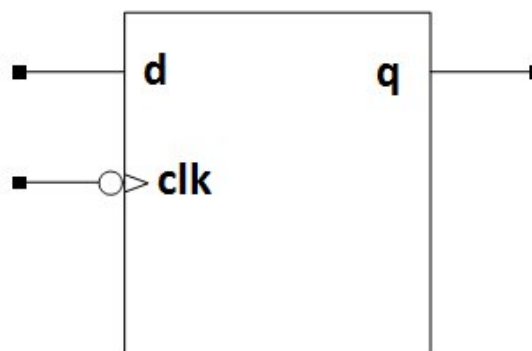
Входы: d, clk

Выходы: q

Функция: $!/clk \& q \mid \backslash clk \& d$

Таблица истинности:

clk	q_{n+1}
↓	d



xa2_dffcr

Двухступенчатый D-триггер, управляемый положительным фронтом, с асинхронным сбросом. Активный логический уровень сброса – высокий.

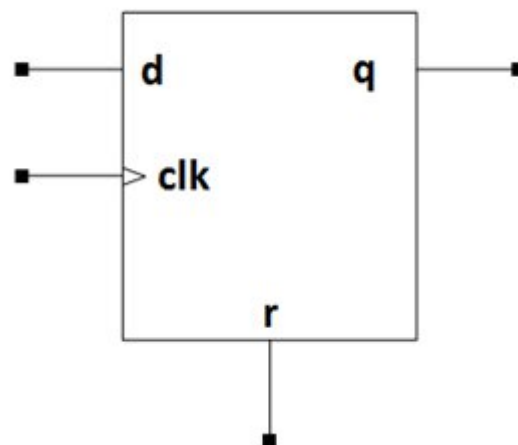
Входы: r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(!/clk \& q \& !r) \mid (/clk \& d \& !r)$

Таблица истинности:

clk	r	q_{n+1}
X	1	0
↑	0	d



xa2_dffncr

Двухступенчатый D-триггер, управляемый отрицательным фронтом, с асинхронным сбросом. Активный логический уровень сброса – высокий.

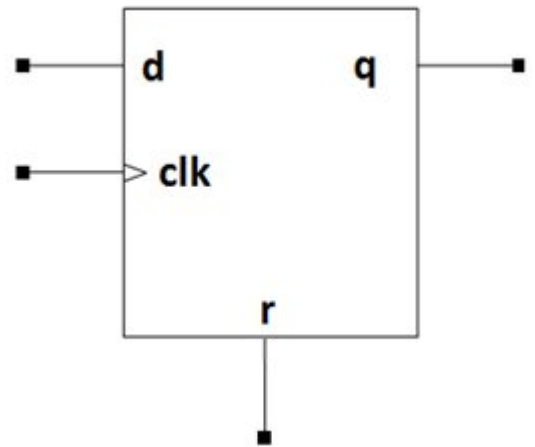
Входы: r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(!\text{clk} \ \& \ q \ \& \ !r) \mid (\text{clk} \ \& \ d \ \& \ !r)$

Таблица истинности:

clk	r	qn+1
X	1	0
↓	0	d



xa2_dffcnr

Двухступенчатый D-триггер, управляемый положительным фронтом, с асинхронным сбросом. Активный логический уровень сброса – низкий.

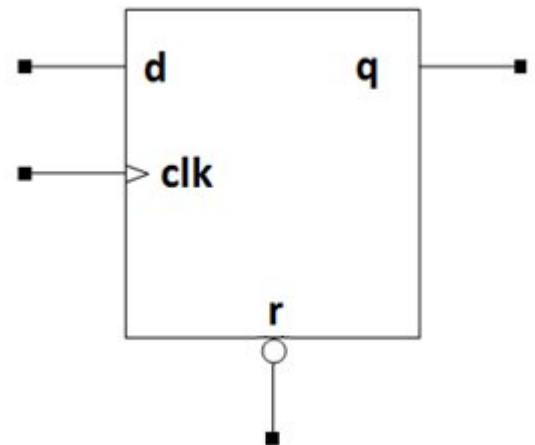
Входы: r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(!\text{clk} \ \& \ q \ \& \ r) \mid (\text{clk} \ \& \ d \ \& \ r)$

Таблица истинности:

clk	r	qn+1
X	0	0
↑	1	d



xa2_dffncnr

Двухступенчатый D-триггер, управляемый отрицательным фронтом, с асинхронным сбросом. Активный логический уровень сброса – низкий.

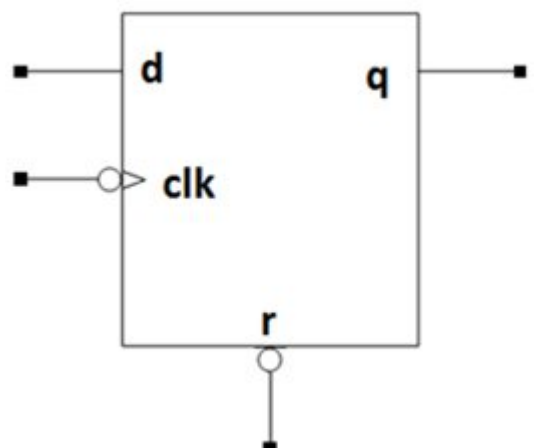
Входы: r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(!\text{clk} \ \& \ q \ \& \ r) \mid (\text{clk} \ \& \ d \ \& \ r)$

Таблица истинности:

clk	r	qn+1
X	0	0
↓	1	d



xa2_dffcs

Двухступенчатый D-триггер, управляемый положительным фронтом, с асинхронной установкой. Активный логический уровень установки – высокий.

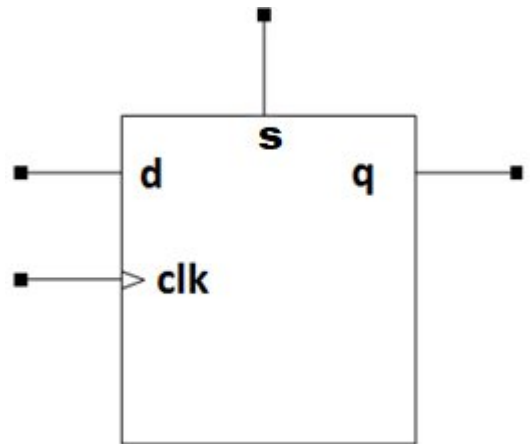
Входы: s, clk, d

Выходы: q

Функция: $(\neg \text{clk} \ \& \ q) \mid (\neg \text{clk} \ \& \ d) \mid s$

Таблица истинности:

clk	s	q_{n+1}
X	1	1
↑	0	d



xa2_dffncs

Двухступенчатый D-триггер, управляемый отрицательным фронтом, с асинхронной установкой. Активный логический уровень установки – высокий.

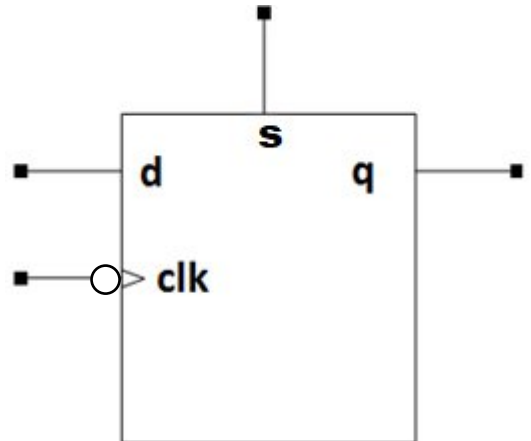
Входы: s, clk, d

Выходы: q

Функция: $(\neg \neg \text{clk} \ \& \ q) \mid (\neg \neg \text{clk} \ \& \ d) \mid s$

Таблица истинности:

clk	s	q_{n+1}
X	1	1
↓	0	d



xa2_dffers

Двухступенчатый D-триггер, управляемый положительным фронтом, с асинхронным сбросом и асинхронной установкой. Активный логический уровень сброса – высокий. Активный логический уровень установки – высокий.

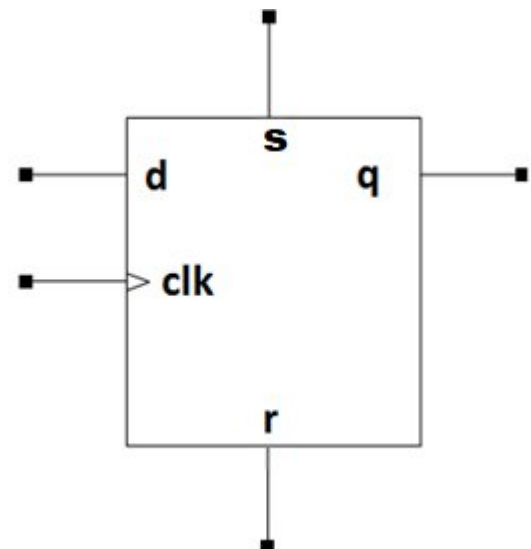
Входы: s, r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(\neg \text{clk} \ \& \ q \ \& \ !r) \mid (\neg \text{clk} \ \& \ d \ \& \ !r) \mid (s \ \& \ !r)$

Таблица истинности:

clk	r	s	q_{n+1}
X	1	X	0
X	0	1	1
↑	0	0	d



xa2_dffncrs

Двухступенчатый D-триггер, управляемый отрицательным фронтом, с асинхронным сбросом и асинхронной установкой. Активный логический уровень сброса – высокий. Активный логический уровень установки – высокий.

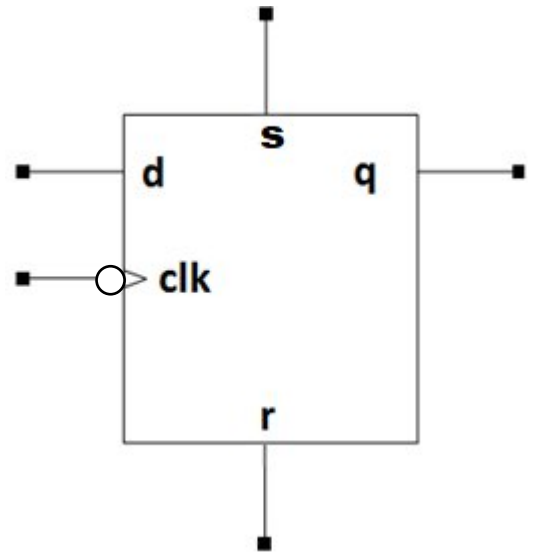
Входы: s, r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(!\text{clk} \& q \& !r) \mid (\text{clk} \& d \& !r) \mid (s \& !r)$

Таблица истинности:

clk	r	s	q_{n+1}
X	1	X	0
X	0	1	1
↓	0	0	d



xa2_dffcnrs

Двухступенчатый D-триггер, управляемый положительным фронтом, с асинхронным сбросом и асинхронной установкой. Активный логический уровень сброса – низкий. Активный логический уровень установки – высокий.

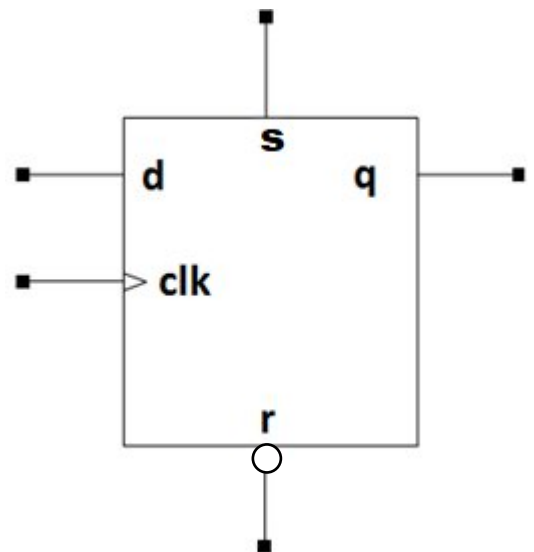
Входы: s, r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(!/clk \& q \& r) \mid (/clk \& d \& r) \mid (s \& r)$

Таблица истинности:

clk	r	s	q_{n+1}
X	0	X	0
X	1	1	1
↑	1	0	d



xa2_dffcnrs

Двухступенчатый D-триггер, управляемый отрицательным фронтом, с асинхронным сбросом и асинхронной установкой. Активный логический уровень сброса – низкий. Активный логический уровень установки – высокий.

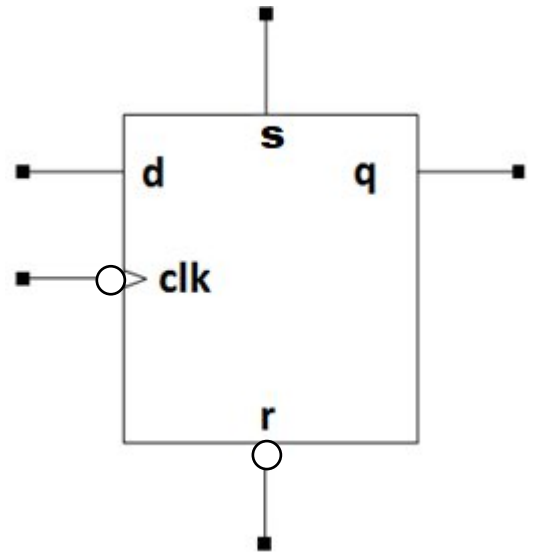
Входы: s, r, clk, d

Выходы: q

Функция: $(!\text{clk} \ \& \ q \ \& \ r) \mid (\text{clk} \ \& \ d \ \& \ r) \mid (s \ \& \ r)$

Таблица истинности:

clk	r	s	q_{n+1}
X	0	X	0
X	1	1	1
↓	1	0	d



Ячейки ввода/вывода

Соглашения об именовании для входных буферов

Имена входных буферов состоит из 2 частей:

- Первая часть имени указывает на тип входного буфера (ха2_ib для входного буфера).
- Вторая часть указывает является ли данный буфер тактовым (ха2_clk_ib для входного буфера тактового сигнала).

Соглашения об именовании для выходных буферов

Имена выходных буферов состоят из 2 частей:

- Первая часть имени указывает на тип выходного буфера (ха2_ob для выходного буфера).
- Вторая часть указывает является ли данный буфер тактовым (хсi2_clk_ob для выходного буфера с тактового сигнала).

Описание символов таблицы истинности

Таблицы истинности содержат следующие символы:

- 1 – уровень логической единицы.
- 0 – уровень логического нуля.
- X – безразличное состояние.
- Z – высокоимпедансное состояние.

xa2_ib

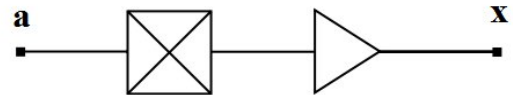
Входной буфер.

Входы: a

Выходы: x

Таблица истинности:

a	x
0	0
1	1



xa2_clk_ib

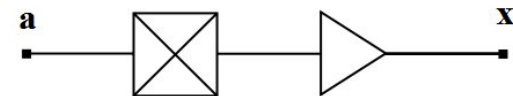
Входной буфер для тактового сигнала.

Входы: a

Выходы: x

Таблица истинности:

a	x
0	0
1	1



xa2_ob

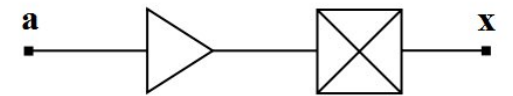
Выходной буфер.

Входы: a

Выходы: x

Таблица истинности:

a	x
0	0
1	1



xa2_clk_ob

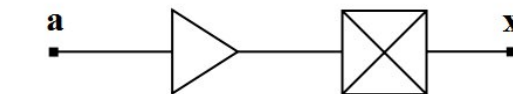
Выходной буфер для тактового сигнала.

Входы: a

Выходы: x

Таблица истинности:

a	x
0	0
1	1



xa2_ob_gnd

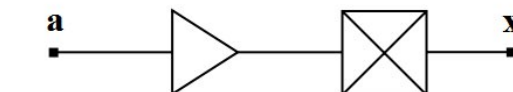
Выходной буфер с низким уровнем выходного сигнала.

Входы: a

Выходы: x

Таблица истинности:

a	x
-	0



IP-блоки

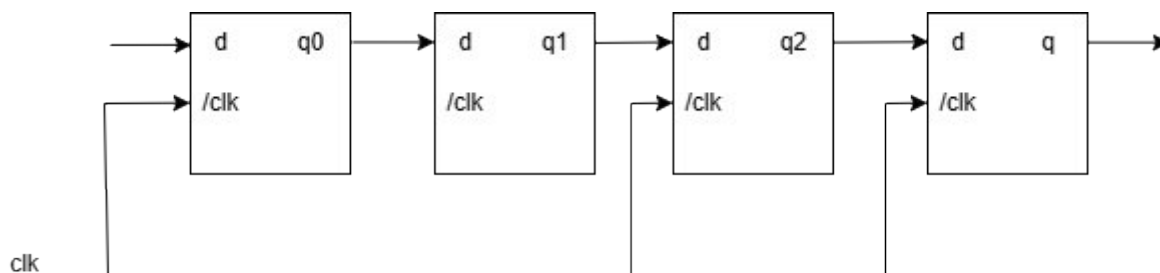
xa2_shift_reg_4b_c

Сдвиговый регистр на 4 разряда, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q) | (/clk \& d)$



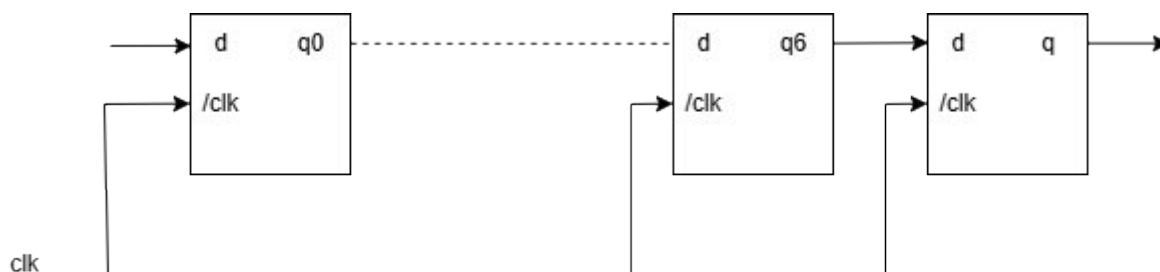
xa2_shift_reg_8b_c

Сдвиговый регистр на 8 разрядов, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q) | (/clk \& d)$



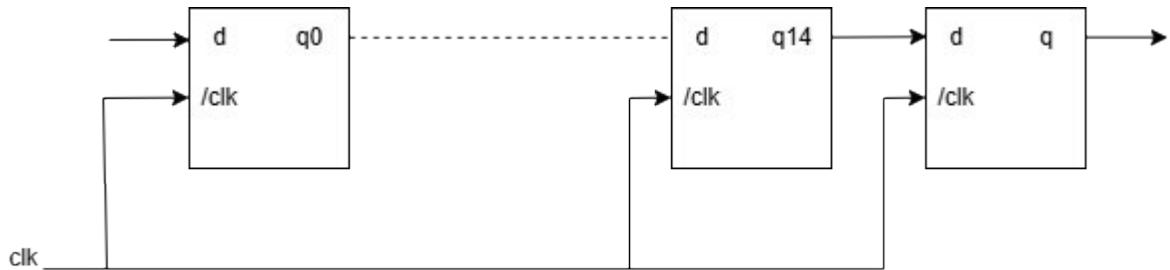
xa2_shift_reg_16b_c

Сдвиговый регистр на 16 разрядов, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q) | (/clk \& d)$



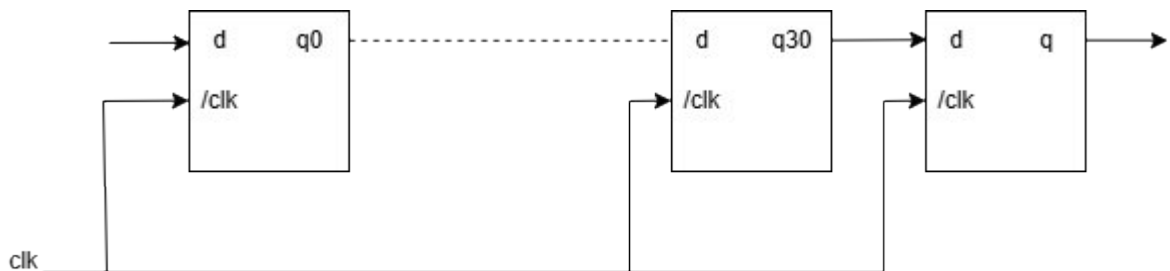
xa2_shift_reg_32b_c

Сдвиговый регистр на 32 разряда, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q) | (/clk \& d)$



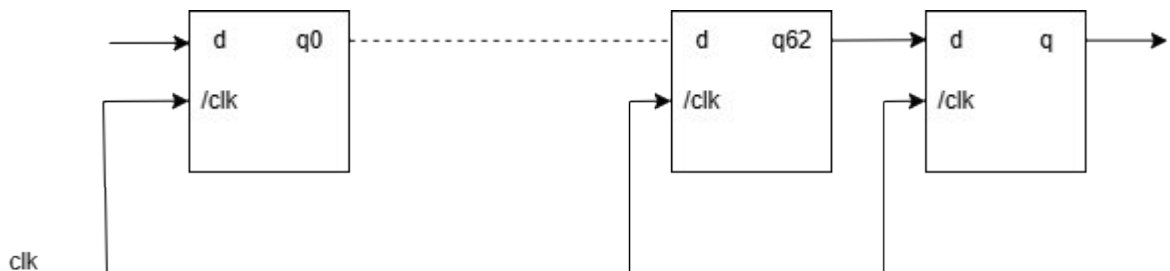
xa2_shift_reg_64b_c

Сдвиговый регистр на 64 разряда, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q) | (/clk \& d)$



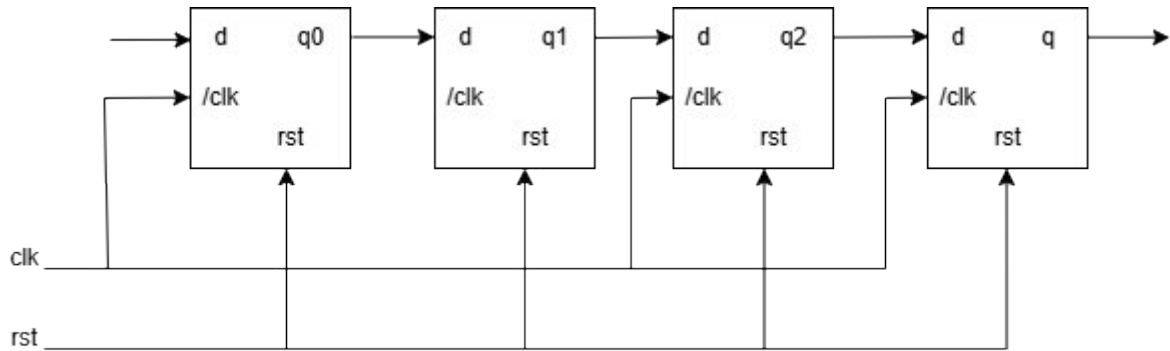
xa2_shift_reg_4b_cr

Сдвиговый регистр на 4 разряда с асинхронным сбросом, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q \& !\text{rst}) | (!\text{clk} \& d \& !\text{rst})$



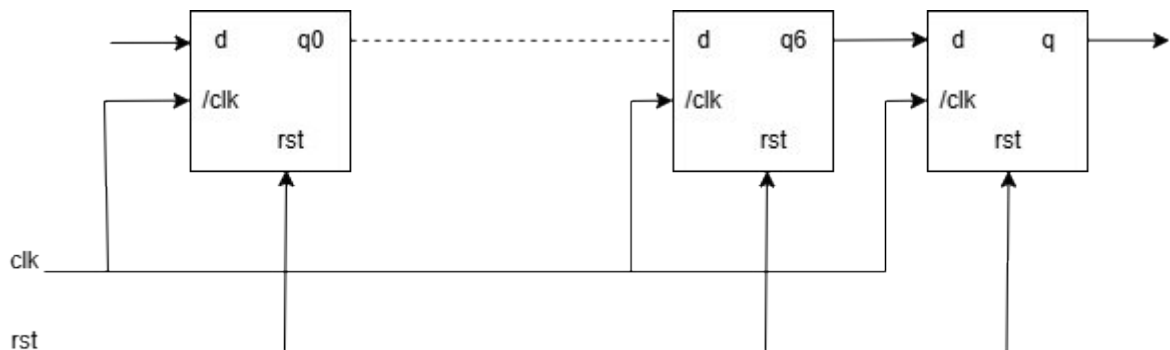
xa2_shift_reg_8b_cr

Сдвиговый регистр на 8 разрядов с асинхронным сбросом, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q \& !\text{rst}) | (!\text{clk} \& d \& !\text{rst})$



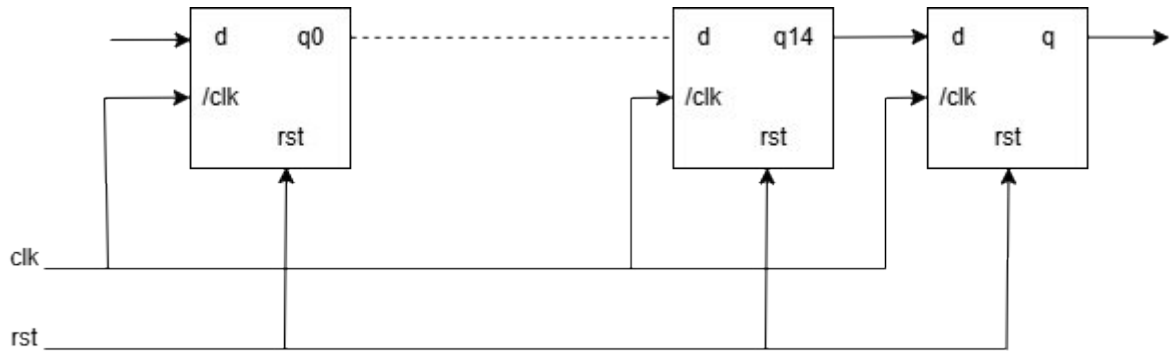
xa2_shift_reg_16b_cr

Сдвиговый регистр на 16 разрядов с асинхронным сбросом, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q \& !rst) | (/clk \& d \& !rst)$



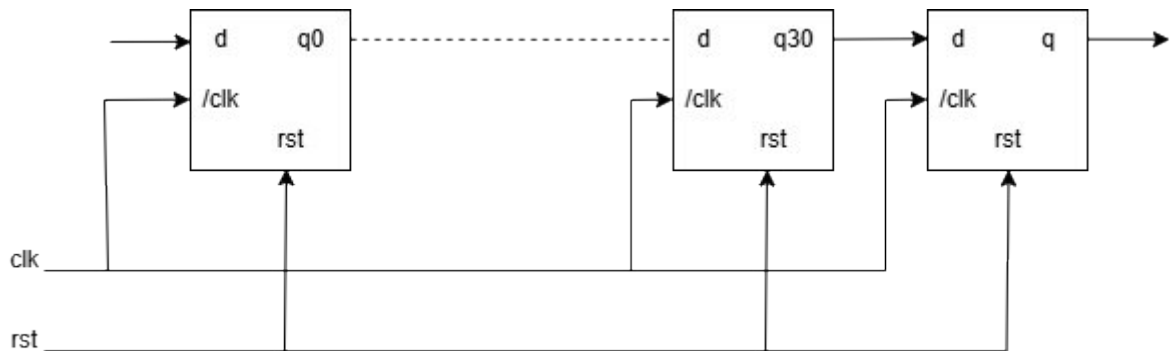
xa2_shift_reg_32b_cr

Сдвиговый регистр на 32 разряда с асинхронным сбросом, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q \& !rst) | (/clk \& d \& !rst)$



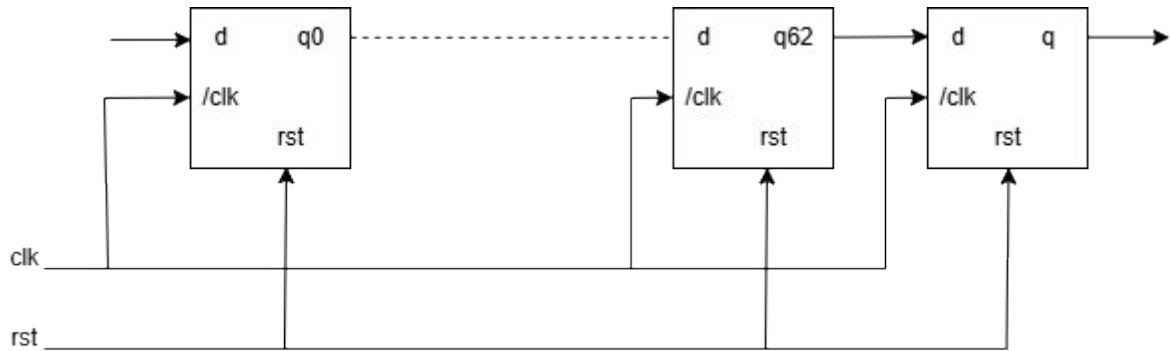
xa2_shift_reg_64b_cr

Сдвиговый регистр на 64 разряда с асинхронным сбросом, работающий по положительному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q \& !rst) | (/clk \& d \& !rst)$



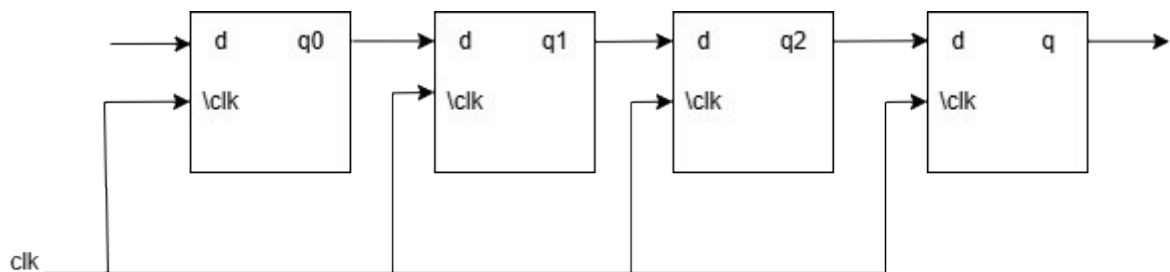
xa2_shift_reg_4b_nc

Сдвиговый регистр на 4 разряда, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q) | (\backslash clk \& d)$



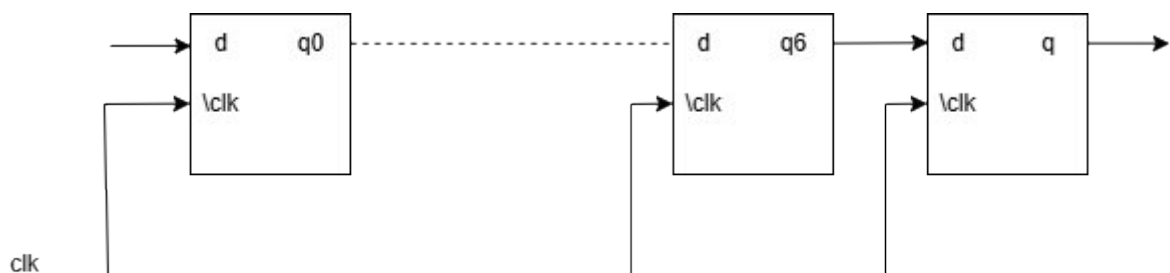
xa2_shift_reg_8b_nc

Сдвиговый регистр на 8 разрядов, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!clk \& q) | (\backslash clk \& d)$



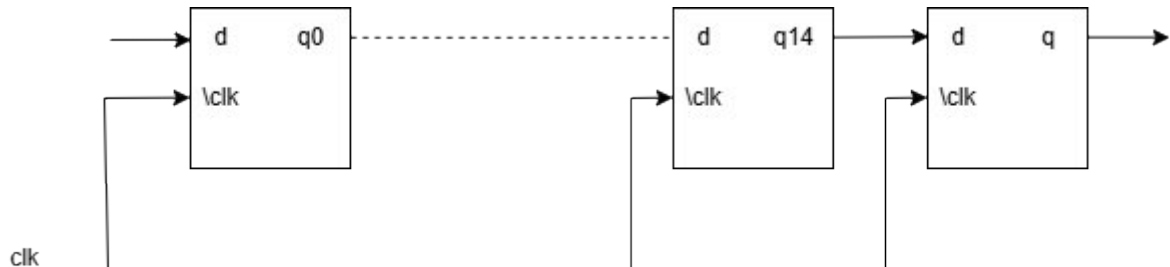
xa2_shift_reg_16b_nc

Сдвиговый регистр на 16 разрядов, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q) | (\text{clk} \& d)$



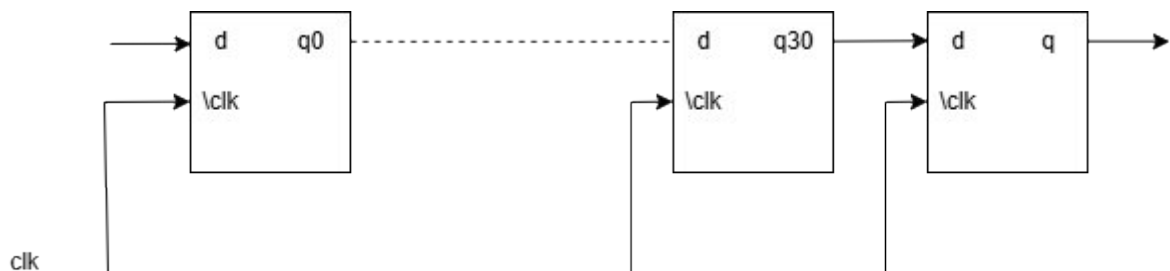
xa2_shift_reg_32b_nc

Сдвиговый регистр на 32 разряда, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q) | (\text{clk} \& d)$



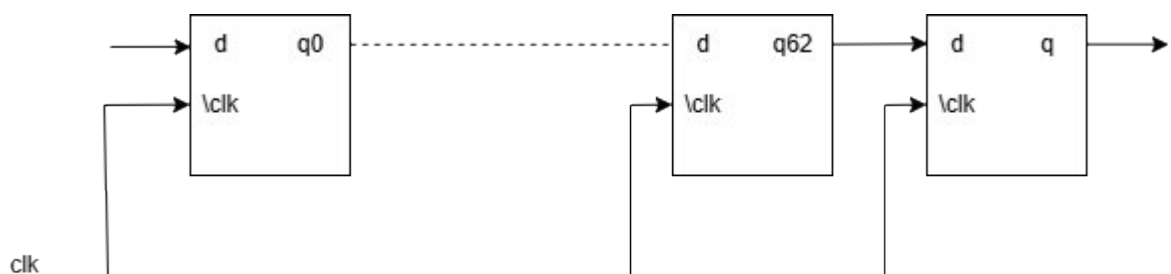
xa2_shift_reg_64b_nc

Сдвиговый регистр на 64 разряда, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q) | (\text{clk} \& d)$



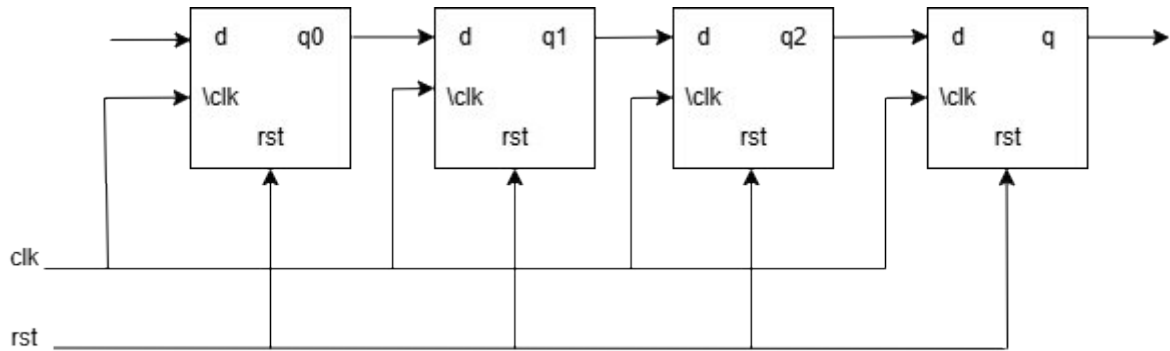
xa2_shift_reg_4b_ncr

Сдвиговый регистр на 4 разряда с асинхронным сбросом, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q) | (\text{clk} \& d \& !\text{rst})$



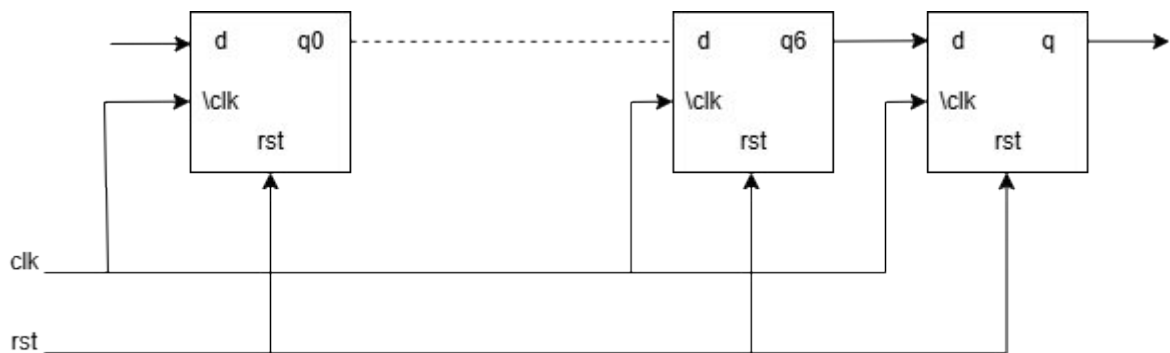
xa2_shift_reg_8b_ncr

Сдвиговый регистр на 8 разрядов с асинхронным сбросом, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q) | (\text{clk} \& d \& !\text{rst})$



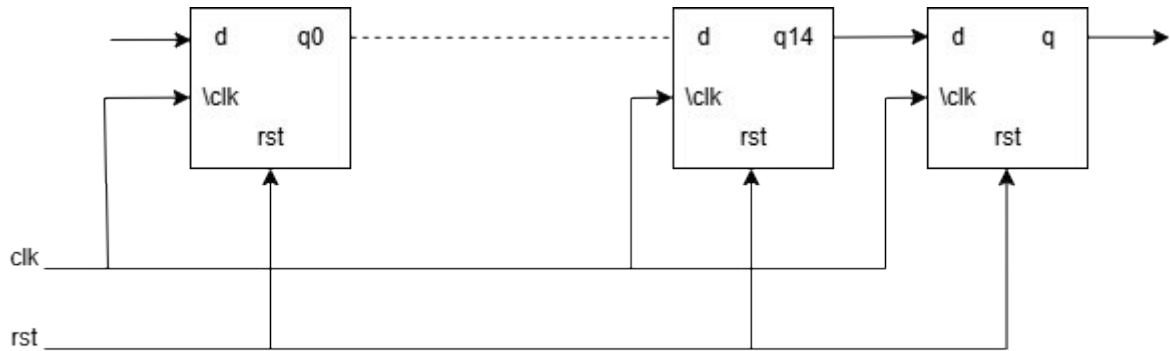
xa2_shift_reg_16b_ncr

Сдвиговый регистр на 16 разрядов с асинхронным сбросом, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q \& !\text{rst}) | (\text{clk} \& d \& !\text{rst})$



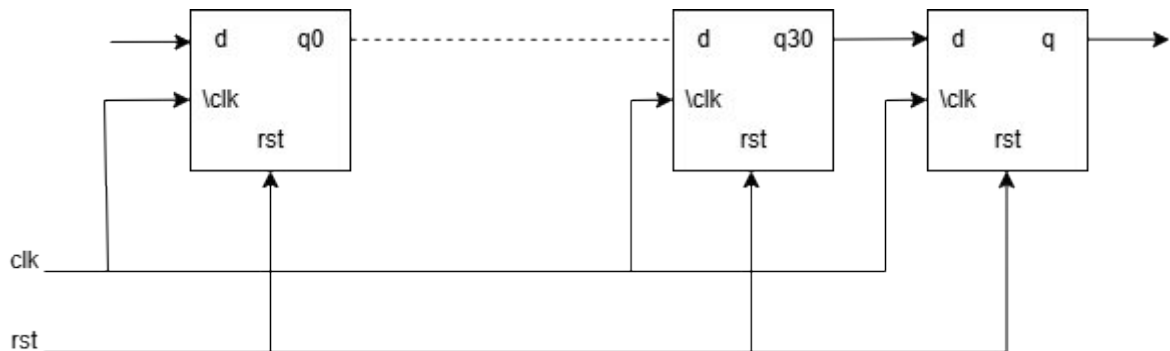
xa2_shift_reg_32b_ncr

Сдвиговый регистр на 32 разряда с асинхронным сбросом, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q \& !\text{rst}) | (\text{clk} \& d \& !\text{rst})$



xa2_shift_reg_64b_ncr

Сдвиговый регистр на 64 разряда с асинхронным сбросом, работающий по отрицательному фронту.

Входы: clk, rst, d

Выходы: q

Функция: $q = (!\text{clk} \& q) | (!\text{rst}) | (\text{clk} \& d \& !\text{rst})$

