7. РЕГИСТРЫ

Регистром называется цифровое логическое устройство, предназначенное для приема, временного хранения, преобразования и выдачи информации *N*-разрядного двоичного кода (кодовой комбинации).

На схемах регистры обозначаются буквами RG (*register*).

Регистр содержит регулярный набор однотипных триггеров, в каждом из которых хранится значение одного двоичного разряда N-разрядного двоичного кода (двоичного числа).

Классификация регистров.

По составу выполняемых операций:

– Регистры записи,

– Регистры считывания,

– Поразрядные логические регистры,

– Регистры сдвига,

– Регистры преобразования последовательного кода в параллельный и наоборот.

По числу линий для записи значения одного разряда (бита информации): однофазные и парафазные:

– при *однофазном* представлении значение каждого разряда записывается по одной линии связи (рис. 7.1);

– при *парафазном* — по двум линиям (одновременно отображается прямое и инверсное значение разряда), рис. 7.2.

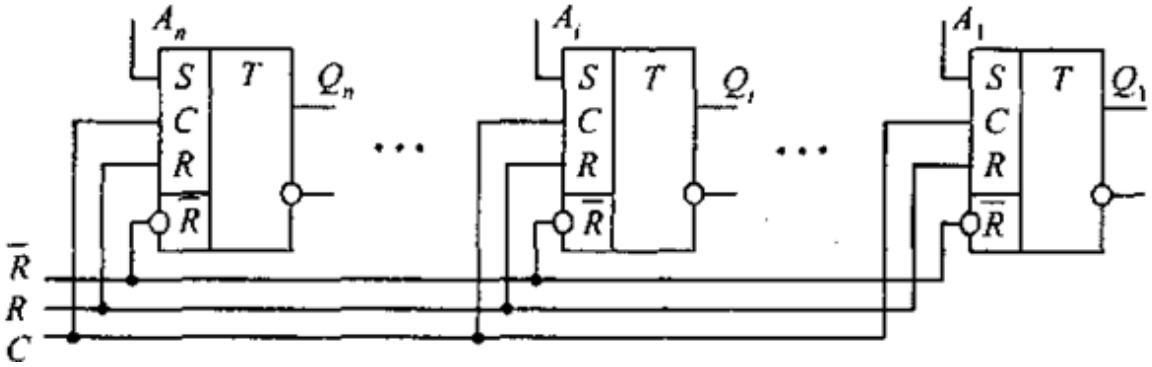


Рис. 7.1. Схема регистра с однофазной записью данных

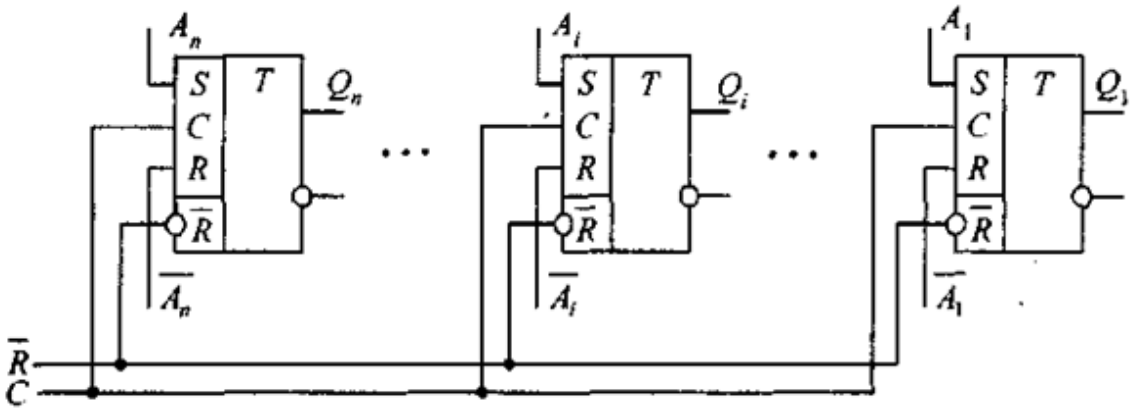


Рис. 7.2. Схема регистра с парафазной записью данных

При однофазном представлении для записи информации на входе каждого триггера ставят дополнительные комбинационные схемы, образующие входную логику регистра. При парафазной записи информации значение каждого разряда числа (кода) А записывается по двум линиям связи. При этом прямое значение *A* поступает на вход *S* (или J) соответствующих триггеров, а инверсное значение *A* – на вход *R* (или К).

Основным классификационным признаком, по которому различают регистры, является способ записи информации в регистр. По этому признаку можно выделить регистры следующих типов: параллельные и последовательные регистры.

В параллельные регистры запись осуществляется параллельным кодом (во все разряды регистра одновременно). Последовательные регистры характеризуются последовательной записью кода числа, начиная с младшего разряда или старшего путем последовательного сдвига кода тактирующими импульсами.

В последовательно-параллельных регистрах ввод или вывод информации может осуществляться как в параллельном, так и в последовательном кодах. Время ввода числа в регистр параллельного типа равно времени ввода одного разряда. Время ввода числа в регистр последовательного типа равно $N \times T$, где N – число разрядов вводимого числа, а T – период следования тактирующих сигналов, осуществляющих ввод (вывод) информации.

Параллельные регистры

Параллельный регистр используется для кратковременного хранения чисел, представленных в параллельном двоичном коде. Поэтому параллельные регистры называются еще регистрами памяти.

Пример параллельного парафазного регистра на синхронных RS-триггерах приведен на Рис.7.3.

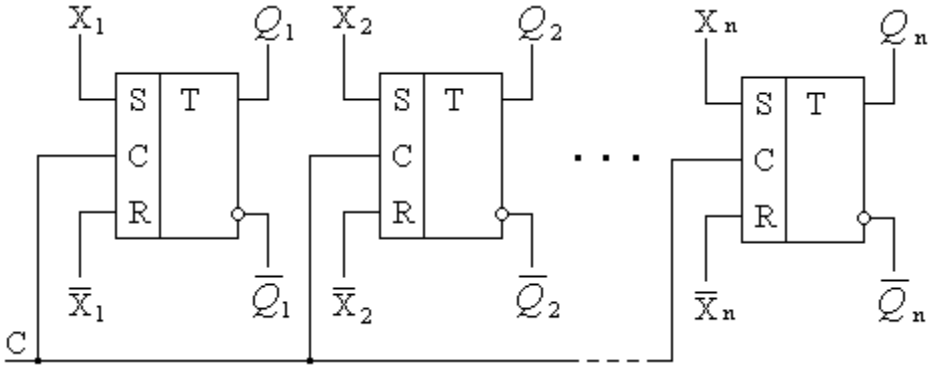


Рис. 7.3. Схема параллельного парафазного регистра
на базе синхронного RS-триггера

В RS-триггере для записи единицы необходимо, чтобы S = 1 и R = 0 , а для записи нуля – наоборот, S = 0 , R = 1, т.е. информация должна поступать на оба входа RS-триггера. Полученный регистр будет парафазным, причем вход S – прямой, а вход R – инверсный. Для синхронной записи во все триггеры одновременно их тактовые входы необходимо объединить в одну шину

Последовательные регистры

Последовательный регистр предназначен для кратковременного хранения информации, но, в отличие от параллельного регистра, в нем осуществляется логическая операция сдвига кода на любое количество разрядов. Ввод информации в последовательный регистр осуществляется по одному последовательному каналу.

Сдвиг кода числа происходит с помощью синхронизирующих импульсов С, в результате подачи которых осуществляется сдвиг всех разрядов со входа к выходу регистра. Последовательный регистр может быть реализован на базе триггеров RS-типа (JK-типа), но наиболее удобным для этих целей является использование D-триггеров.

Информация с первым тактирующим импульсом с входа V передается на выход первого и вход второго триггеров. С приходом второго тактирующего импульса информация из первого триггера перепишется на выход второго триггера. На выход первого триггера запишется новое значение с входа V. Таким образом, будет осуществляться сдвиг исходного кода вправо. Поэтому последовательные регистры называются регистрами сдвига. Информация выводится из триггера по одному выходу *Q*.

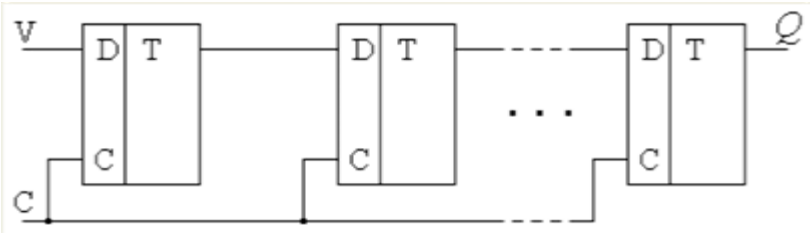


Рис. 7.4. Схема последовательного регистра сдвига на базе D-регистра

Контрольные вопросы

1. Что называют регистром в цифровых схемах?
2. Как классифицируются регистры по составу выполняемых операций?
3. В чем отличие однофазного от парафазного регистра?
4. Как классифицируются регистры по способу записи информации?