Цель работы: Исследовать и синтезировать устройства хранения и преобразования данных.

**3.6.1 Анализ функционирования регистров**

Основное назначение регистров – хранение и преобразование многоразрядных двоичных чисел. Регистры наряду со счетчиками и запоминающими устройствами являются наиболее распространенными устройствами цифровой техники. При сравнительной простоте регистры обладают большими функциональными возможностями. Они используются в качестве управляющих и запоминающих устройств, генераторов и преобразователей кодов, счетчиков, делителей частоты, узлов временной задержки. Элементами структуры регистров являются синхронные триггеры D-или JK-типа с динамическим или статическим управлением. Одиночный триггер может запоминать (регистрировать) один разряд (бит) двоичной информации. Такой триггер можно считать одноразрядным регистром. Занесение информации

* регистр называют операцией ввода или записи. Выдача информации к внешним устройствам характеризует операцию вывода или считывания. Запись информации в регистр не требует его предварительного обнуления.

Понятие "весовой коэффициент" к разрядам регистра в отличие от счетчика неприменимо, поскольку весовая зависимость между отдельными разрядами целиком определяется записанной в регистр информацией. По этой причине на

28

условных изображениях регистров нумерация информационных входов и выходов наносится подряд.

Все регистры в зависимости от функциональных свойств подразделяются на две категории – накопительные (регистры памяти, хранения) и сдвигающие. В свою очередь, сдвигающие регистры делятся по способу ввода и вывода информации на параллельные, последовательные и комбинированные (параллельно-последовательные и последовательно-параллельные), по направлению передачи (сдвига) информации – на однонаправленные и реверсивные.

Наиболее простыми регистрами являются регистры памяти. Их назначение– хранение двоичной информации небольшого объема в течение короткого промежутка времени. Эти регистры представляют собой набор синхронных триггеров, каждый из которых хранит один разряд двоичного числа. Ввод (запись)

* вывод (считывание) информации производится параллельным кодом. Ввод обеспечивается тактовым импульсом, с приходом очередного тактового импульса записанная информация обновляется. Считывание производится в прямом или в обратном коде (в последнем случае с инверсных выходов).

Регистры хранения представляют собой наборы триггеров с независимыми информационными входами и обычно общим тактовым входом. В таком качестве используются синхронные триггеры, составленные из микросхем, содержащих в одном корпусе несколько самостоятельных триггеров, например К155ТМ8 (74175), К155ТМ9 (74179) и другие, которые можно рассматривать как 4–6-разрядные регистры памяти. Наращивание разрядности регистров памяти достигается добавлением нужного числа триггеров, тактовые входы которых подсоединяют к шине синхронизации.

Вторым наиболее распространенным классом регистров являются регистры сдвига, которые отличаются большим разнообразием как в функциональном отношении, так и в отношении схемных решений и характеристик. Регистры сдвига, помимо операции хранения, осуществляют преобразование последовательного двоичного кода в параллельный, а параллельного – в последовательный, выполняют арифметические и логические операции, служат в качестве элементов временной задержки. Своим названием они обязаны характерной для этих устройств операции сдвига. С приходом каждого тактового импульса происходит перезапись (сдвиг) содержимого триггера каждого разряда в соседний разряд без изменения порядка следования единиц и нулей. При сдвиге информации вправо после каждого тактового импульса бит из более старшего разряда сдвигается в младший, а при сдвиге влево – наоборот.

На отечественных схемах символом регистра служат буквы RG. Для регистров сдвига указывается также направление сдвига: > – вправо; < – влево; <-> – реверсивный (двунаправленный).

**3.6.2 Контрольные вопросы и задания**

3.6.2.1 Что такое регистр, какие функции он может выполнять?

3.6.2.2 Назовите типы регистров и их возможные применения.

3.6.2.3 Исследовать работу нескольких регистров имеющихся в библиотеке.

3.6.2.4 Синтезировать параллельный 8-разрядный регистр.

29

3.6.2.5 Синтезировать последовательный 4-разрядный регистр на RS триг-герах.

3.6.2.6 Синтезировать параллельно последовательный 4-разрядный регистр на JK триггерах.

3.6.2.7 Синтезировать реверсивный 4-разрядный регистр сдвига на D триг-герах.

3.6.2.8 Для всех регистров предусмотреть вход сброса.