Регистры — это устройства, предназначенные для приема, хранения и передачи дискретных кодов (слов). В основе регистра используются триггеры. Число триггеров определяет разрядность слова.

Занесение информации в регистры называется операцией ввода или записи. Выдачу информации внешним устройством называют операцией вывода или считывания.

В зависимости от функционального назначения все регистры подразделяются па две категории: регистры памяти (хранения) и регистры сдвига. В свою очередь, сдвигающие регистры в зависимости от способа ввода и вывода информации делятся на параллельные, последовательные и комбинированные (последовательно-параллельные), а по направлению передачи информации (сдвига) — на однонаправленные и реверсивные.

*Запоминающие регистры* — простейший вид регистров. Их назначение — хранить кодовую информацию небольшого объема в течение относительно непродолжительного времени. Эти регистры представляют собой набор синхронных триггеров, каждый из которых хранит один разряд двоичного числа — бит информации. Запись и считывание информации производится одновременно во всех разрядах параллельным кодом. Структура запоминающего регистра иллюстрируется рис.5.30.



Наращивание разрядности регистров памяти достигается добавлением нужного числа триггеров. 

В качестве примера рассмотрим запоминающий регистр К155ИР15 — рис.5.31. Это четырехразрядный регистр, выходы которого могут иметь третье, высокоимпендансное состояние *Z*. Входы *E*1, *E*2 определяют режим ввода, а входы *Z*1, *Z*2 — режим вывода информации. Вход *R* — сбросовый. Параллельный ввод информации в триггеры регистра со входов *D*1 – *D*4 происходит по переднему фронту тактового сигнала *С* при наличии лог.0 на обоих входах *E*1, *E*2. При наличии лог.1 хотя бы на одном из входов *E*1, *E*2 регистр переходит в режим хранения. Подача сигнала лог.1 на сбросовый вход *R* обнуляет регистр независимо от состояния других входов. Зависимость режимов работы регистра от комбинации входных сигналов показана в следующей таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Входы | Режимы работы |
| R | C | *E*1 | *E*2 | *D*i |
|  | X | X | X | X | Обнуление |
|  | https://www.ok-t.ru/studopediaru/baza5/2630790166842.files/image698.gif |  |  |  | Запись |
|  | https://www.ok-t.ru/studopediaru/baza5/2630790166842.files/image699.gif |  |  |  | Запись |
|  | X |  | X | X | Хранение |
|  | X | X |  | X | Хранение |

Отличительная особенность этой микросхемы — наличие буферных выходных каскадов, управление которыми осуществляется по двум входам *Z*1, *Z*2. Если хотя бы на одном из этих входов существует сигнал высокого уровня, то буферные каскады закрыты и выходы микросхемы находятся в высокоимпендансном состоянии, т.е. практически отключены от триггеров. И только при *Z*1= 0 и *Z*1 = 0 состояние триггеров передается на выходы регистра. Состояние буферных выходных каскадов не сказывается на режимах работы микросхемы.

Регистр К155ИР15 имеет тактовую частоту, равную 25 мГц и потребляет ток 72 мА.

*Регистры сдвига* представляют собой основную массу регистров, используемых на практике. Этот вид регистров отличается большим разнообразием, как в функциональном отношении, так и в отношении схемных решений и параметров. Регистры сдвига кроме операции хранения осуществляют преобразование последовательного кода в параллельный и наоборот, служат в качестве цифровых элементов задержки, выполняют арифметические и логические операции. Регистр состоит из последовательно соединенных триггеров. Передача информации с триггера на триггер происходит под воздействием тактовых импульсов.





Блок-схема сдвигаемого нереверсивного регистра показана на рис.5.32, а пример реализации на D-триггерах — на рис.5.33. Значение входного сигнала появится на выходе последнего разряда через *m* тактов, где *m* — число разрядов регистра. Поэтому для ввода в регистр *m*-разрядного слова потребуется *m* тактов. Показанный на рисунке регистр преобразует входной последовательный код в выходной параллельный. Следует иметь в виду, что информационный сигнал, бывший на выходе старшего разряда регистра, с приходом очередного тактового импульса выводится из регистра и исчезает.

В реверсивных сдвиговых регистрах может происходить передача информации как в направлении от младшего разряда к старшему, так и в обратном направлении. Регистр кроме последовательного входа может иметь параллельный установочный вход. В качестве примеров рассмотрим несколько серийно выпускаемых микросхем сдвиговых регистров.

На рис.5.34,а показана микросхема К561ИР2. В состав микросхемы входит два четырехразрядных однонаправленных регистра сдвига с последовательным вводом и параллельным выводом информации. Вход *D* — информационный. Сдвиг информации происходит по положительному фронту тактовых импульсов на входе *С*. Обнуление регистра производится сигналом лог.1, подаваемым на вход *R*. Способ наращивания разрядности регистра показан на рис. 5.34,*б*.

  Микросхема К155ИР1 — рис.5.35 — представляет собой четырехразрядный реверсивный регистр сдвига с последовательным и параллельным вводом информации и параллельным выводом. Микросхема используется в качестве буферной памяти, прямого кольцевого распределителя импульсов, элемента задержки на несколько тактов и др. *D*0 — вход регистра для последовательного кода, a *D*1 – *D*4 — входы для параллельного кода. Вход *V* служит для выбора режима работы регистра. При *V* = 0 происходит сдвиг вправо при каждом отрицательном перепаде потенциала па входе *C*1, параллельные входы *D*1 – *D*4 отключаются. При *V* = 1 разрешается параллельные установка по входам *D*1 – *D*4 сдвиг влево при отрицательном перепаде потенциала на входе *С*. Для сдвига влево необходимо произвести внешние соединения выходов , *Q*4, *Q*3, *Q*2 со входами *D*3, *D*2, *D*1 соответственно. Информация в последовательном коде в этом случае вводится через вход *D*4.