Регистры

Бобков

П2-20

Перед тем как узнать, что такое РЕГИСТР нам нужно ознакомиться с его составляющими.

Первым с чем мы ознакомимся будет ТРИГГЕР.

Триггер - не провоцирующий фактор из медицины

Триггер - урановый или плутониевый инициатор термоядерного взрыва

В нашем случае:

**Триггер** — класс электронных устройств, обладающих способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний и чередовать их под воздействием внешних сигналов.

Каждое состояние триггера легко распознаётся по значению выходного напряжения.

По характеру действия триггеры относятся к импульсным устройствам — их активные элементы (транзисторы) работают в ключевом режиме, а смена состояний длится очень короткое время.

Отличительной особенностью триггера как функционального устройства является свойство запоминания двоичной информации. Под памятью триггера подразумевают способность оставаться в одном из двух состояний даже после прекращения действия переключающего сигнала. Приняв одно из состояний за «1», а другое за «0», можно считать, что триггер хранит (помнит) один разряд числа, записанного в двоичном коде. Однако при включении питания триггер непредсказуемо принимает одно из двух состояний.

Если кто либо хоть раз глянул на слайд, то с большой вероятностью заметил странную схему. Эта схема и есть ТРИГГЕР, а именно RS.

Что такое RS? Дальше и разберемся.

**Типы триггеров**

Всего их существует 4 типа:

RS, D, T и JK

Разберем по порядку.

**RS триггер -** асинхронный триггер, который сохраняет своё предыдущее состояние при неактивном состоянии обоих входов и изменяет своё состояние при подаче на один из его входов активного уровня. При подаче на оба входа активного уровня состояние триггера вообще говоря неопределённо, но в конкретных реализациях на логических элементах оба выхода принимают состояния либо логического нуля, либо логической 1. В зависимости от конкретной реализации активным входным уровнем может быть как логическая 1, так и логический 0. Так, в RS-триггере выполненном на 2 элементах 2И-НЕ активным входным уровнем является логический 0. При подаче активного уровня на вход **S** (от [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Set* — установить) выходное состояние становится равным логической единице. А при подаче активного уровня на вход **R** (от [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Reset* — сбросить) выходное состояние становится равным логическому нулю. Состояние, при котором на оба входа **R** и **S** одновременно поданы активные уровни не определено и зависит от реализации

**D-триггер -** запоминает состояние входа и выдаёт его на выход. D-триггеры имеют, как минимум, два входа: информационный **D** и синхронизации **С**. Вход синхронизации С может быть статическим (потенциальным) и динамическим. У триггеров со статическим входом С информация записывается в течение времени, при котором уровень сигнала C=1. В триггерах с динамическим входом С информация записывается со входа D в состояние триггера только в момент перепада напряжения на входе С. В таком триггере информация на выходе может быть задержана на один такт по отношению к входной информации.Так как информация на выходе остаётся неизменной до прихода очередного импульса синхронизации, D-триггер называют также триггером с запоминанием информации или триггером-защёлкой.

**T-триггер -** асто называют счётным триггером, так как он является простейшим счётчиком по модулю 2. Асинхронный Т-триггер не имеет входа разрешения счёта — Т и переключается по каждому тактовому импульсу на входе С. Синхронный **Т-триггер**[[17]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%B3%D0%B5%D1%80#cite_note-17), при единице на входе **Т**, по каждому такту на входе С изменяет своё логическое состояние на противоположное, и не изменяет выходное состояние при нуле на входе **T**.

**JK-триггер -** работает так же как RS-триггер, с одним лишь исключением: при подаче логической единицы на оба входа J и K состояние выхода триггера изменяется на противоположное, то есть выполняется операция инверсии. Вход **J** аналогичен входу **S** у RS-триггера. Вход **K** аналогичен входу **R** у RS-триггера. При подаче единицы на вход **J** и нуля на вход **K** выходное состояние триггера становится равным логической единице. А при подаче единицы на вход **K** и нуля на вход **J** выходное состояние триггера становится равным логическому нулю.

C триггерами покончили, следующий на горизонте -

**Слово**

Или же Машинное Слово.

---------------------------------------

Про него слишком много информации, поэтому чем раньше начнем, тем лучше.

Машинное слово это фрагмент данных фиксированного размера, обрабатываемый как единое целое с помощью набора команд или аппаратного обеспечения процессора. Размером слова является его кол-во бит.

…

Усталый тон

Все, наконец мы закончили. Это было слишком утомительно, так что скорее двигаемся дальше.

--------------------

А дальше у нас, наконец, то, ради чего мы все здесь собрались -

**РЕГИСТР**

**Регистр** — устройство для записи, хранения и считывания *n*-разрядных двоичных данных и выполнения других операций над ними.

Регистр представляет собой упорядоченный набор триггеров, обычно D-триггеров, число которых соответствует числу разрядов в слове. С регистром может быть связано комбинационное цифровое устройство, с помощью которого обеспечивается выполнение некоторых операций над словами.

Основой построения регистров являются изученные нами ранее: D-триггеры, RS-триггеры, JK-триггеры.

**Операции в регистрах**

Типичными являются следующие операции:

* приём слова в регистр (установка состояния);
* передача слова из регистра;
* сдвиг слова влево или вправо на заданное число разрядов в сдвиговых регистрах;
* преобразование последовательного кода слова в параллельный и обратно;
* установка регистра в начальное состояние (сброс).

----------------------

## **Типы регистров**

Регистры различают по типу ввода (загрузки, приёма) и вывода (выгрузки, выдачи) информации:

1. С последовательным вводом и выводом информации
2. С параллельным вводом и выводом информации
3. С параллельным вводом и последовательным выводом.
4. С последовательным вводом и параллельным выводом.

Использование триггеров с защёлками с тремя состояниями на выходе, увеличенная (по сравнению со стандартными микросхемами серии) нагрузочная способность позволяют использовать (в микропроцессорных системах с магистральной организацией) регистры непосредственно на магистраль в качестве регистров, буферных регистров, регистров ввода-вывода, магистрального передатчика и т. д. без дополнительных схем интерфейса.

Помимо вышеописанных двоичных регистров, регистр может основываться и на иной системе счисления, например троичной или десятичной.

### Также их делят на Параллельные и Сдвигающие (последовательные) регистры

### **Параллельные регистры**

В параллельных (статических) регистрах схемы разрядов не обмениваются данными между собой. Общими для разрядов обычно являются цепи тактирования, сброса/установки, разрешения выхода или приема, то есть цепи управления. Пример схемы статического регистра, построенного на триггерах типа D с прямыми динамическими входами, имеющего входы сброса и выходы с третьим состоянием, управляемые сигналом EZ.

### **Сдвигающие (последовательные) регистры**

Сдвиговые регистры (или *последовательные (сдвигающие) регистры*) представляют собою цепочку разрядных схем, связанных цепями переноса. Основной режим работы — сдвиг разрядов кода от одного триггера к другому на каждый импульс тактового сигнала. В однотактных регистрах со сдвигом на один разряд вправо слово сдвигается при поступлении тактового сигнала. Вход и выход последовательные (англ. *Data Serial Right, DSR*).

Согласно требованиям синхронизации в сдвигающих регистрах, не имеющих логических элементов в межразрядных связях, нельзя применять одноступенчатые триггеры, управляемые уровнем, поскольку некоторые триггеры могут за время действия разрешающего уровня синхросигнала переключиться неоднократно, что недопустимо.