Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»

Кафедра полиграфических производств

Отчет по лабораторной работе №10

«СЧЕТЧИКИ»

Выполнила студентка   
Буранко Валерия Дмитриевна   
ФИТ 2 курс 5 группа

Минск 2021

**Цель работы** — научиться использовать логический анализатор для исследования узлов цифровых приборов.

**Теоретическая часть**

Основу элементов цифровой автоматики составляют цифровые микросхемы. Они характеризуются рядом особенностей, сказывающихся на их применении:

а) цифровые микросхемы имеют большую функциональную законченность и универсальность, что позволяет создать аппаратуру с минимальным количеством навесных компонентов. При этом в значительной степени облегчается монтаж и его автоматизация;

б) цифровые микросхемы имеют наибольшую степень интеграции, что позволяет создавать микроэлектронные устройства с минимальным количеством корпусов и внешних соединений. Это приводит к упрощению разработки и конструирования аппаратуры и повышению ее надежности;

в) цифровые микросхемы имеют относительно большие допуски на параметры, что позволяет обходиться без точных регулировок. Число контролируемых параметров ограничено, и о них имеется дос­таточно полная информация в справочной литературе;

г) автоматизированные методы проектирования сложной аппаратуры на цифровых микросхемах в настоящее время хорошо разработаны.

Основные области использования цифровых микросхем — вычислительная и микропроцессорная техника, промышленная автоматика, средства автоматизации производственных процессов, устройства связи и обработки данных, бытовая аппаратура. Достоинства цифровых микросхем, отработанность методов построения цифровой аппаратуры обусловливает широкое внедрение цифровых методов обра­ботки информации в традиционно аналоговые узлы. В последние годы все шире применяют синтезаторы частот, фильтры, линии задержки и т. п. Разработка и внедрение цифро-аналоговых и аналого-цифровых микросхем еще больше расширили области применения цифровых методов обработки информации.

Цифровой счетчик — это функциональная схема, осуществляющая счет поступающих на ее вход импульсов, формирование результата счета, его хранение. Для построения счетчика необходимы триггеры двухступенчатой структуры. Счетчик по мере поступления входных импульсов на его вход последовательно пере­бирает свои состояния в определенном порядке для данной схемы.

Длина списка используемых состояний называется модулем пересчета, или основанием пересчета, или емкостью счетчика (K). Одно из возможных крайних состояний счетчика принимают за нулевое. Если счетчик начал считать с нулевого состояния, то через К импульсов в нем снова установится начальное состояние, а на выходе счетчика появится сигнал переноса CR. Различные схемные решения счетчика могут перебирать свои состояния в различном порядке. Широко распространены двоичные счетчики, у которых порядок смены состояний триггеров соответствует последовательности, двоичных чисел. Обычно счетчик перебирает свои состояния в возрастающем порядке, что представляет собой суммирование импульсов. Так как счетчик выполняет свои функции только при наличии информационных входных сигналов, он называется асинхронным. Счетчики могут иметь вход общего сброса R (reset), т. е. установку счетчика в нулевое состояние. Счетчики могут иметь входы данных D (clk), для параллельной загрузки произвольного кода. Загрузка кода, поступившего на Д-входы, выполняется по команде на PL-входе (parallel load).

Двоичный n-разрядный счетчик, содержащий n-триггеров, обладает емкостью K = 2n. При схемном решении счетчика связи между го триггерами могут быть различного типа, от типа этих связей зависит время переключения счетчика, его аппаратные затраты и т. п. Наиболее распространенными являются связи, обеспечивающие последовательный и параллельный переносы информации. На рисунке представлен четырехразрядный счетчик последовательного типа.

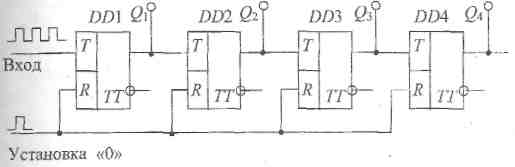


Рис. 1

Из-за невозможности выполнить смену состояний всего счетчика в единый момент времени счетчики последовательного переноса бывают только асинхронными, т. е. сигналом переключения всей схемы является сам входной сигнал. Переключение счетчика (перенос импульса) осуществляется задним фронтом импульса (срезом) старшего разряда. Достоинством такого счетчика является простота схемы и легкость наращивания разрядности. Минимальное внесение погрешности в счет, т. е. поступление некачественного импульса (импульса помехи), вызовет несрабатывание только первого триггера, т. е. ошибку не более 1 первого разряда. Увеличение быстродействия достигается использованием схемных решений, позволяющих реализовать параллельный способ переноса информации. Схема состояний такого счетчика позволяет реализовать быструю смену их, поскольку счетные импульсы воздействуют сразу на все входы триггеров разрядов.

**Практическая часть**

Вычитающий счетчик от 7 до 0

