

Лабораторная работа № 3

Цифровые компараторы

Цель работы: Приобретение практических навыков по сборке схемы цифрового компаратора и изучение принципа его работы.

Краткие теоретические сведения

Цифровой компаратор предназначен для сравнения двух двоичных чисел (компарировать – сравнивать). Он имеет две группы входов. На одну из них поступают разряды первого числа A , на другую группу – разряды второго числа B . Появление логической 1 на одном из трех выходов компаратора фиксирует результат сравнения. В **простейших компараторах** (схемах равнозначности) на одном выходе логическая 1 устанавливается при равенстве чисел ($A=B$), на другом – при их неравенстве ($A \neq B$). В **универсальных компараторах** на одном выходе логическая 1 устанавливается при равенстве чисел ($A=B$), на другом – при $A > B$, на третьем – при $A < B$.

Функцию сравнения двух напряжений может выполнить и операционный усилитель, если на один из его входов подать опорное напряжение, а на другой – входной сигнал. Однако специализированные устройства – компараторы – имеют преимущество в быстродействии, которое получают, предотвращая режим насыщения его транзисторов, а, следовательно, и длительное рассасывание неосновных носителей.

Наряду с цифровыми существуют и аналоговые компараторы. Выходной сигнал компаратора почти всегда действует на входы логических цепей и потому согласуется по уровню и мощности с их входами. Таким образом, компаратор – это элемент перехода от аналоговых к цифровым сигналам, поэтому его иногда называют однобитным аналого-цифровым преобразователем.

Компараторы применяются в различных электронных устройствах, АЦП и ЦАП, устройствах сигнализации, допускового контроля и др. В системах автоматического контроля и регулирования, например, число A является параметром некоторого процесса, а число B – порогом (установкой), которого (в соответствии с условиями задачи) этот параметр не должен превосходить или опускаться ниже его.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Запустите программу Electronics Workbench.
2. Соберите схему цифрового компаратора (см. рис. 1).

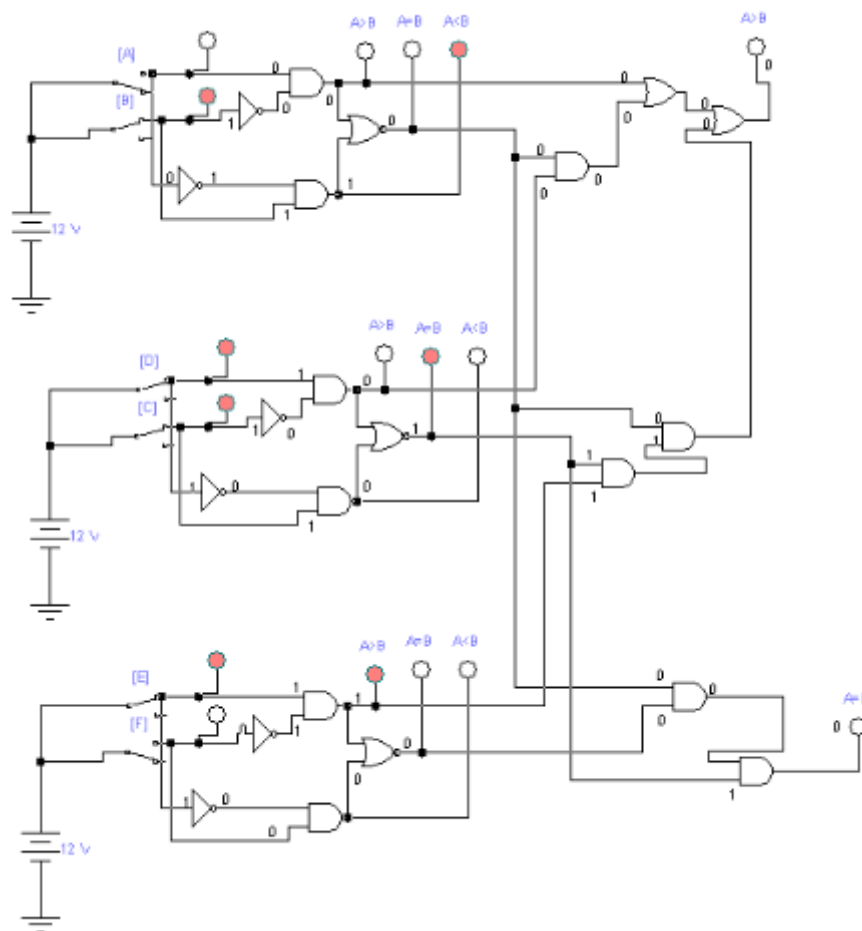


Рис. 1. Схема многоразрядного цифрового компаратора

3. Назначьте переключателям соответствующие клавиши, включите схему и проверьте ее работоспособность.
4. Достройте схему так, чтобы в ней появился третий выход ($A < B$) и выполните задание своего варианта.
5. Сделайте вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение компаратора.
2. Какие виды цифровых компараторов вы знаете?
3. Чем отличаются цифровые и аналоговые компараторы?
4. Охарактеризуйте параметры компаратора, определяющие его основные свойства.
5. Как получить периодические прямоугольные импульсы на выходе компаратора?
6. Где и для чего используются компараторы?