Цифровые компараторы (от английского compare — сравнивать) выполняют сравнение двух чисел А, В одинаковой разрядности, заданных в двоичном или двоично-десятичном коде. В зависимости от схемного исполнения компараторы могут определять равенство А=В или неравенства А<В, А>В. Результат сравнения отображается в виде логического сигнала на одноименных выходах.

Функционирование компаратора описывается следующими уравнениями:







По полученным выражениям составим таблицу истинности (таблица 1).

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *а* | *b* | *y*1(a=b) | *y*2(a>b) | *y*3(a<b) |
| **0** | **0** | **1** | **0** | **0** |
| **0** | **1** | **0** | **0** | **1** |
| **1** | **0** | **0** | **1** | **0** |
| **1** | **1** | **1** | **0** | **0** |

Из таблицы 1 получаем функции y1, y2, y3:

 - функция равнозначности.





Функция y1 носит название функции равнозначности (эквивалентности).

Построим компаратор на логических элементах. Схема одноразрядного компаратора приведена на рис. 5.1.



Рис.5.1 – Логическая схема одноразрядного компаратора

Компаратор состоит из двух элементов НЕ, четырех элементов И, и одного элемента ИЛИ-НЕ.

Чаще всего задача состоит в определении равнозначности двух многоразрядных чисел A и В. Такое сравнение реализуется переключательными функциями. Для каждого разряда i можно записать:

.

Это равенство должно выполняться для всех **n** разрядов, т.е. выходной сигнал

.

Схемы компаратора приведены на рис.5.2 и 5.3.



Рис.5.2. Многоразрядный компаратор на элементах «равнозначность»

При сравнении многоразрядных чисел алгоритм такой — сначала сравнивают значения старших разрядов; если они различны, то эти разряды и определяют результат сравнения. Если же они равны, то необходимо сравнивать следующие за ним более младшие разряды и т.д.



Рис.5.3. Многоразрядный компаратор на элементах «**неравнозначность**» (**исключающее ИЛИ**)

Условное графическое обозначение цифрового компаратора приведено на рис.5.4.



Рис. 5.4.Условное обозначение цифрового компаратора.

Цифровые компараторы применяются для выявления нужного числа (слова) в цифровых последовательностях, для отметки времени в часовых приборах, для выполнения условных переходов в вычислительных устройствах, а также в адресных селекторах.