

Тема: Синтез логических схем в базисах «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ»Вопросы для изучения:

1. Логические элементы и их обозначение.
2. Синтез логических схем

Контрольные вопросы:

1. Что такое цифровой сигнал?
2. Закон де Моргана.
3. Как обозначаются логические элементы в соответствии с ГОСТ?
4. Какому логическому элементу соответствует функция «И-НЕ»?
5. Какому логическому элементу соответствует функция «ИЛИ-НЕ»?
6. Что такое таблица истинности?

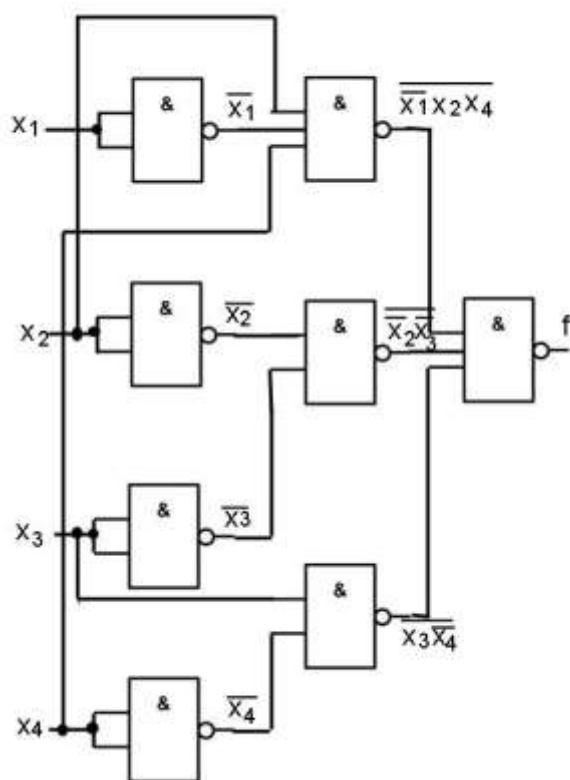
Часто для сокращения числа микросхем используют элементы "И-НЕ" или/и "ИЛИ-НЕ". Рассмотрим примеры, как построить схему, реализующую функцию $f = \overline{x_1}x_2x_4 \vee \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \vee x_3\overline{x_4}$, сначала в базисе "И-НЕ", а затем в базисе "ИЛИ-НЕ".

Пример. Построить в базисе "И-НЕ" логическую схему, реализующую функцию алгебры логики $f = \overline{x_1}x_2x_4 \vee \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \vee x_3\overline{x_4}$.

Решение. Логическая функция должна быть приведена к виду, содержащему только операции логического умножения (конъюнкции) и инвертирования (отрицания). Это делается при помощи двойного инвертирования исходного выражения функции и применения закона де Моргана:

$$\begin{aligned} f &= \overline{x_1}x_2x_4 \vee \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \vee x_3\overline{x_4} = \\ &= \overline{\overline{\overline{x_1}x_2x_4} \vee \overline{\overline{\overline{x_2} \bullet \overline{x_3}}} \vee \overline{\overline{x_3x_4}}} = \\ &= \overline{\overline{x_1}x_2x_4 \bullet \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \bullet x_3x_4}. \end{aligned}$$

Для построения логической схемы потребуются 8 схем "И-НЕ". Получаем следующую логическую схему:



Пример. Построить в базисе "ИЛИ-НЕ" логическую схему, реализующую функцию алгебры логики $f = \overline{x_1}x_2x_4 \vee \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \vee x_3\overline{x_4}$.

Решение. Логическая функция должна быть приведена к виду, содержащему только операции логического сложения (дизъюнкции) и инвертирования (отрицания). Это делается также при помощи двойного инвертирования исходного выражения функции и применения закона де Моргана:

$$\begin{aligned} f &= \overline{x_1}x_2x_4 \vee \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \vee x_3\overline{x_4} = \\ &= \overline{\overline{\overline{x_1}x_2x_4 \vee \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \vee x_3\overline{x_4}}} = \\ &= \overline{\overline{x_1}x_2x_4 \vee \overline{x_2} \bullet \overline{x_3} \vee x_3\overline{x_4}} = \\ &= \overline{x_1 \vee x_2 \vee x_4 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_3 \vee x_4}. \end{aligned}$$

Для построения логической схемы потребуются 8 схем "ИЛИ-НЕ". Получаем следующую логическую схему:

