**Варіант №1**

**5. Програмовані логічні матриці. Схемотехніка ПЛМ. Розширення ПЛМ по числу входів і виходів.**

Логічна матриця являє собою сітку ортогональних провідників, у перетинах яких можуть бути установлені напівпровідникові елементи: діоди або транзистори, що ввімкненні через легкоплавкі перемички до відповідних провідників матриці. Під час програмування ці перемички або перепалюють, або залишають в залежності від схеми, яку треба реалізувати за допомогою матриці. З матричної структури шляхом її програмування одержують заданий комбінаційний пристрій. Тому такі структури називаються “комбінаційні програмовані логічні матриці” (ПЛМ).

Програмовані логічні матриці характеризуються трьома параметрами: кількістю входів (n), кількістю термів на вході(кон’юнкцій) (l) і кількістю вихідних логічних функцій (m).

Схемотехніка: *Матриця АБО* : елементи – транзистори, які включаються по схемі емітерного повторювача (включення транзистора зі спільним колектором). Для програмування використовуються програма тори. Ідея – багатоходові елементи І,АБО заміняються умовно одноходовими елементами. Реалізовуються як прості так і складні форми.

Розширення: Якщо розмірність логічних функцій перевищує можливість наявних ПЛМ, то їх можна наростити до потрібної розмірності.

1. *Нарощування виходів* ПЛМ, m<N, N - необхідна кількість виходів.

Декілька ПЛМ включаються паралельно по входах, на виходах з кожної ПЛМ відтворюється частина логічних функцій. При такому підході передбачається, що кількість термів є

1. *Нарощування по кількості термів*. Якщо число термів перевищує число термів, то до однієї ПЛМ підключається ще певна додаткова кількість з тим же числом входів та виходів. По входам ПЛМ включається паралельно, а відповідні виходи з’єднуються з АБО або просто об’єднується, якщо це виходи з третім станом. (Третій стан – це такий стан, в якому перебуває вихід пристрою, якщо має великий опір. Цей стан використовують тоді, коли мають підключити в одну шину).

Кожна з ПЛМ програмується на свої терми, з яких потім утворюються логічні функції.

**Варіант №4**

**5. ПЛІС фірми Altera сімейства Cyclon III. Схемотехніка ПЛІС та технічні характеристики.**

ПЛІС фірми Altera сімейства Cyclon III представляє собою поєднання високої функціональності, низького енергоспоживання і низької ціни. Випускається у двох варіантах: Cyclon III і Cyclon III LS. Кількість логічних елементів на кристалі від 5 000 до 200 000. Статична пам'ять від 0,5Мбіт до 8Мбіт. Потужність споживання <100мВт.

Блок масивів логіки складається з 16 логічних елементів і контрольного блоку над модулем. Логічні елементи є найменшими елементами логіки Cyclon III. Кожен логічний елемент має 4 логічних входи, 4-входову таблицю перетворення(LUT), регістр і вихідну логіку. LUT – генератор функцій, який може реалізувати довільні логічні функції з 4 змінними.

Блоки пам’яті позначаються так: М9К. Мають по 9 кбіт в середині чіпу пам’яті, яка може працювати на частоті до 315 МГц для чіпів Cyclon III і до 274МГц для Cyclon III LS. М9К підтримують режими роботи однопортової, спрощеної двопортової і повністю двопортової пам’яті. Ці пам’яті підтримуються з усіма комбінаціями ширини портів даних (х1,х2,х4,х8,х16,х18,х32,х36).

Кристали Cyclon III підтримують до 288блоків вбудованих перемножувачів. А кристали Cyclon III LS – до 396. Кожен блок підтримує 1перемножувач 18х18біт або 2 – 9х9біт. Cyclon III має підтримку DSP систем(цифрові сигнальні перетворювачі) з допомогою:

* Ядра DSP IP (функції, які характерні DSP-процесам);
* Набір готових для використання прикладів реалізованих проектів;
* Інструменти інтерфейсу DSP Builder.

Кристали Cyclon III містять 20 глобальних тактових кіл. Сигнали для глобальних кіл тактування можна подавати із спеціальних тактових виводів, виводів подвійного призначення, користувацької логіки і PLL. Мікросхеми Cyclon III можуть мати до 4 PLL з 5 виходами для кожної, щоб гарантувати чітке управління з зовнішніми системами тактових сигналів і можуть використовувати для управління ТС як у середині кристалу так і при управлінні

зовнішніми та інтерфейсами введення/виведення. Чіпи Cyclon III мають 11 банків введення/виведення. Всі вони підтримують як одиночні так і диференційні стандарти.