

ТИПОВЫЕ АВТОМАТЫ

Лекция 11

Типовые комбинационные автоматы

- **Вопрос1. Понятие о типовых автоматах**
- **Вопрос2. Типовые комбинационные автоматы**

1. Понятие о типовых автоматах

- **Методы синтеза автоматов, рассмотренные ранее, применяются для проектирования сравнительно простых автоматов.**

Понятие о типовых автоматах

- **В реальных системах автоматизированного управления необходимы гораздо более сложные автоматы, условия функционирования которых либо вообще нельзя выразить на формализованном языке, либо эта формулировка будет очень громоздкой.**

Понятие о типовых автоматах

- Однако, анализ алгоритмов, выполняемых различными системами, показывает, что все они могут быть сведены к ограниченному множеству стандартных, унифицированных операций – суммирование, вычитание и др. арифметические операции, сравнение кодов, кодирование, декодирование и другие логические операции, запись, хранение информации, управление последовательностью указанных операций и т.д.

Понятие о типовых автоматах

- **В процессе применения интегральных микросхем (ИМС) быстро пришло понимание, что необходимо выделить типовые автоматы - схемы, блоки и использовать по большей части их по принципу «выделил – вставил».**
- **Такие типовые блоки оформили как микросхемы средней степени интеграции (СИС), содержащие сотни базовых логических элементов.**

Понятие о типовых автоматах

- **Так в ЭВМ (микропроцессоре) – это чтение и запись команды по указанному адресу, дешифрация команды, исполнение команды – выполнение требуемой обработки информации, запись результата, обращение к устройствам ввода-вывода и т.д**

Понятие о типовых автоматах

- **Поэтому в общем случае синтез сложного автомата должен начинаться с этапа блочного синтеза, когда в общем алгоритме выделяются подалгоритмы, которые можно реализовать типовыми блоками.**

Понятие о типовых автоматах

- **Таким образом, осуществляется декомпозиция исходного алгоритма и синтез значительно упрощается.**
- **Задача оптимального блочного синтеза сложного автомата в общей постановке ещё не решена.**

Понятие о типовых автоматах

- **Типовым автоматом (схемой, узлом) называют совокупность функционально связанных элементов, обеспечивающих выполнение одной или нескольких типовых, стандартных операций, которые могут выполняться или непрерывно или по специальным сигналам.**

```
graph TD; A[Типовые автоматы (ТА)] --- B[Типовые комбинационные автоматы (ТКА)]; A --- C[Типовые последовательностные автоматы (ТПА)];
```

Типовые автоматы
(ТА)

Типовые
комбинационные
автоматы
(ТКА)

Типовые
последовательностн
ые
автоматы
(ТПА)

2. Типовые комбинационные автоматы

ТКА

```
graph TD; A[ТКА] --- B[Арифметико-логические КА (SM, ALU)]; A --- C[Кодопреобразователи (X/Y)]; A --- D[УЛМ (PLM, ROM, PLD)];
```

**Арифметико-логические КА
(SM, ALU)**

**Кодопреобразователи
(X/Y)**

**УЛМ
(PLM, ROM,
PLD)**

2. Типовые комбинационные автоматы

- К типовым комбинационным схемам, типовым комбинационным автоматам (функциональным узлам комбинационного типа относятся: 1) арифметико-логические комбинационные автоматы, например, АЛУ (арифметико-логические устройства), схемы сравнения кодов, комбинационные умножители и пр.; 2) кодопреобразователи (дешифраторы, шифраторы, специальные кодопреобразователи и др.); 3) универсальные логические модули (программируемые логические матрицы, мультиплексоры, блоки памяти и др.) – все это уже так называемая «гибкая» логика.

2. Типовые комбинационные автоматы

- ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР
- Единая система конструкторской документации ГОСТ 2.701-84
- Настоящий стандарт распространяется на схемы, выполняемые вручную или автоматизированным способом, изделий всех отраслей промышленности, а также электрические схемы энергетических сооружений электрических станций, электрооборудования промышленных предприятия и т.д.), устанавливает виды и типы схем и общие требования к их выполнению.
- 1. ВИДЫ И ТИПЫ СХЕМ
- 1.1. Схемы в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия (установки), подразделяют на следующие виды:
 - **электрические;**
 - гидравлические;
 - пневматические;
 - газовые (кроме пневматических);
 - кинематические;
 - вакуумные;
 - оптические;
 - энергетические;
 - деления;
 - комбинированные.



2. Типовые комбинационные автоматы

ГОСТ 2.743—91

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ
ГРАФИЧЕСКИЕ В СХЕМАХ**

ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

2. Типовые комбинационные автоматы

УДК 603.62(084):006.354

Группа Т52

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ В СХЕМАХ

ГОСТ
2.743—91

Элементы цифровой техники

Unified system of design documentation.
Graphical symbols in diagrams.
Elements of digital technique

МКС 01.080.50
ОКСТУ 4002

Дата введения 01.01.93

Настоящий стандарт устанавливает общие правила построения условных графических обозначений (УГО) элементов цифровой техники в схемах, выполняемых вручную или с помощью печатающих и графических устройств вывода ЭВМ по всем отраслям промышленности.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Элемент цифровой техники (далее — элемент) — цифровая или микропроцессорная микросхема, ее элемент или компонент; цифровая микроборка, ее элемент или компонент. Определение цифровой и микропроцессорной микросхем, их элементов и компонентов — по ГОСТ 17021, определения цифровой микроборки, ее элемента или компонента — по ГОСТ 26975.

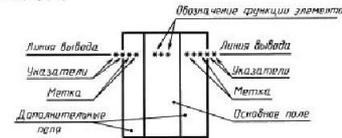
Примечание. К элементам цифровой техники условно относят элементы, не предназначенные для преобразования и обработки сигналов, выполняющие по закону дискретной функции, но применяемые в логических цепях, например конденсатор, генератор и т. п.

1.2. При построении УГО используют символы «Ф» и «I» для идентификации двух логических состояний «логический 0» и «логический 1» (приложение 1).

2. ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ УГО ЭЛЕМЕНТОВ

2.1. Общие правила построения УГО

2.1.1. УГО элемента имеет форму прямоугольника, к которому подводят линии выводов. УГО элемента может содержать три поля: основное и два дополнительных, которые располагают слева и справа от основного (черт. 1).



Черт. 1

Примечание. Кроме основного и дополнительных полей УГО элемента может содержать также контур общего блока управления и контур общего выходного элемента (приложение 2).

Издание официальное

★

Переиздана воспроизвено

© Издательство стандартов, 1991
© ИПК Издательство стандартов, 2005

2. Типовые комбинационные автоматы

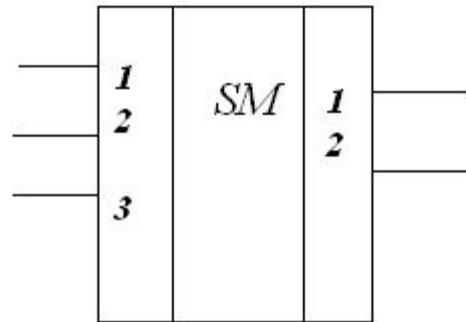
- ▶ **Сумматор** — типовой комбинационный автомат (логический операционный узел), выполняющий арифметическое сложение двоичных кодов двух чисел. При арифметическом сложении выполняются и другие дополнительные операции: учёт знаков чисел, выравнивание порядков слагаемых и тому подобное.

Сумматор

A	B	C _i	S	C _o
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

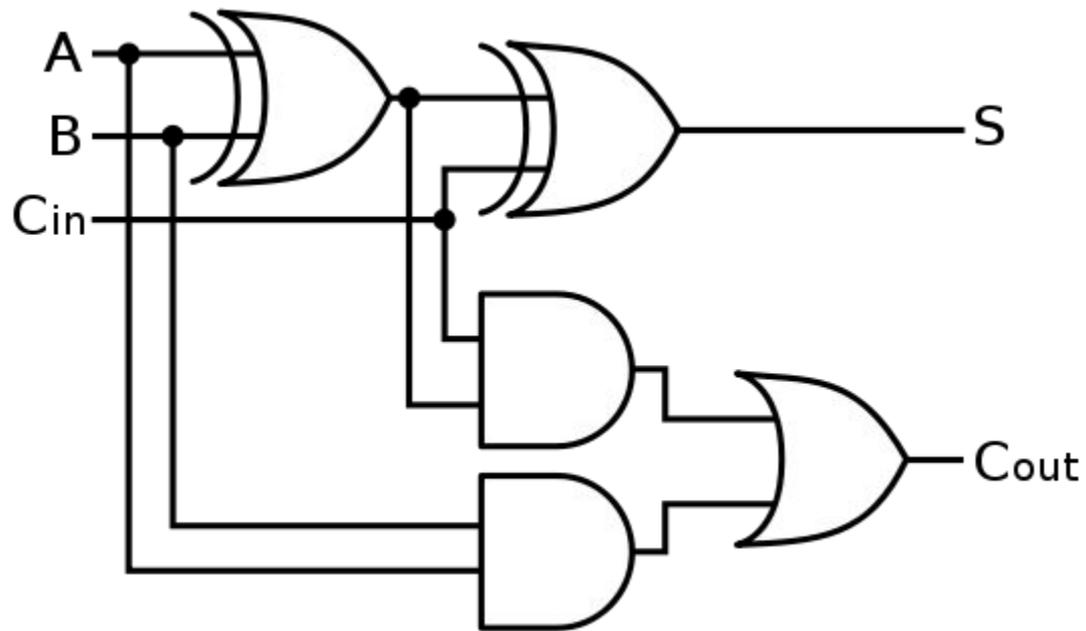
Сумматор -УГО

- SM



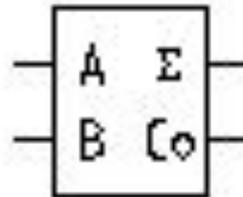
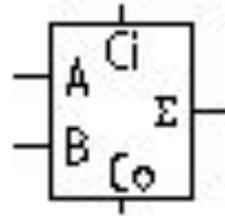
Сумматор

- SM



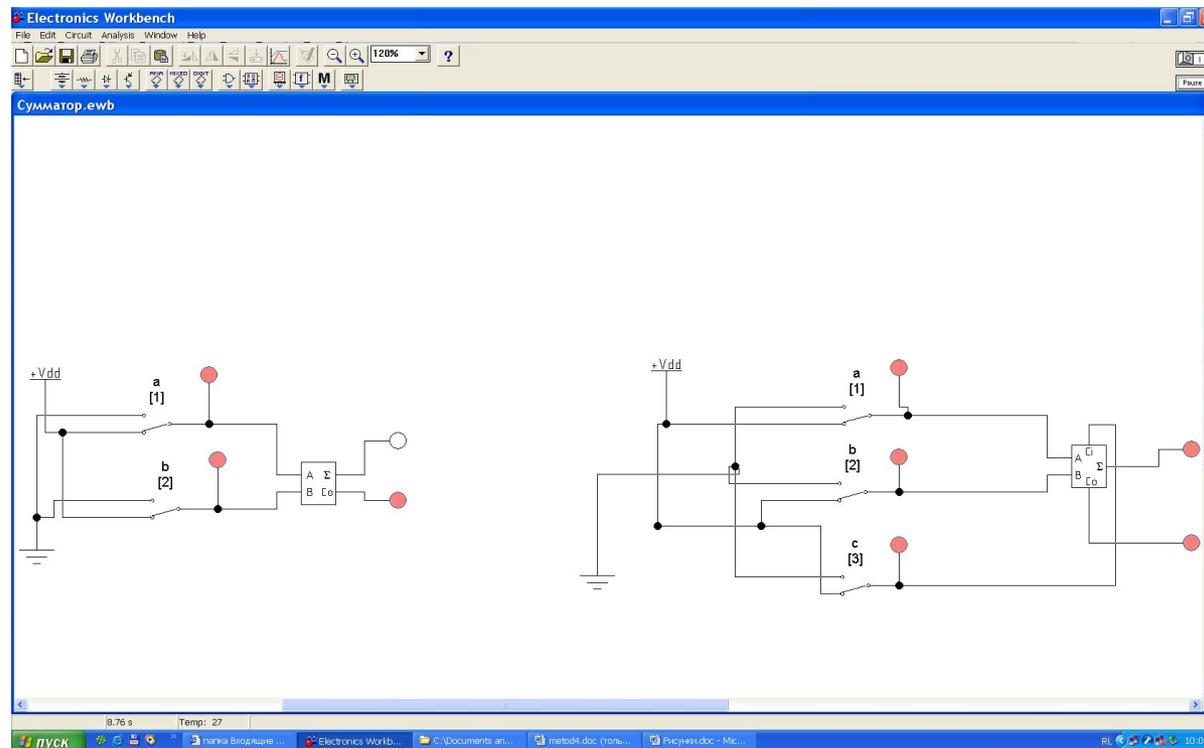
Сумматор и полусумматор

- УГО в Electronics Workbench



Сумматор и полусумматор

- Electronics Workbench

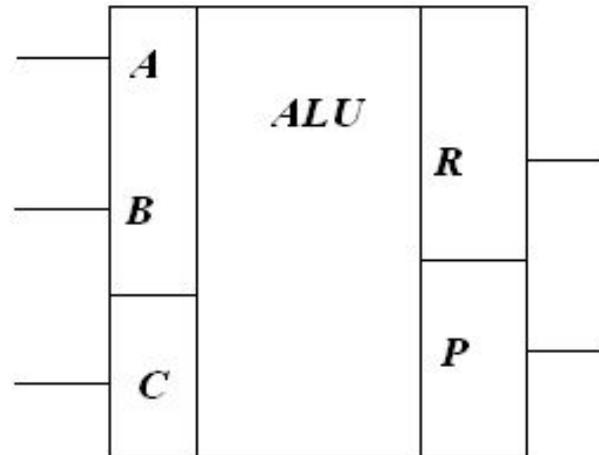


Другие АЛ -КА

- Вычитатели и сумматоры – вычитатели;
- Комбинационные умножители и делители;
- Арифметико-логические устройства, выполняющие заданную операцию над операндами.

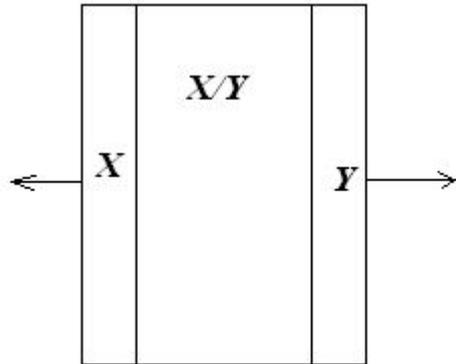
АЛУ

- ALU



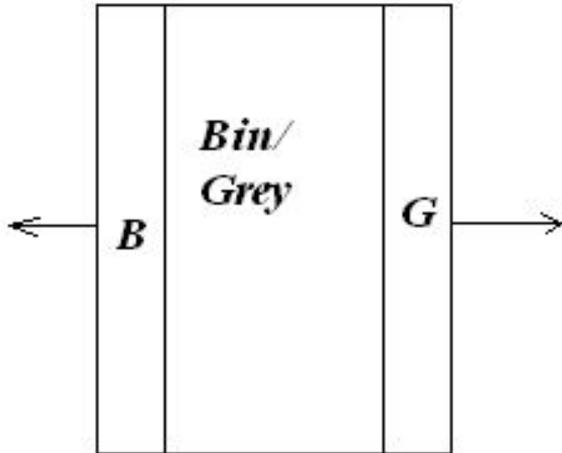
Кодопреобразователи

- Кодеры - CD (Шифраторы)-
- Декодеры -DC (Дешифраторы)



Кодопреобразователи

- Bin/Grey



Кодопреобразователи

С. 24 ГОСТ 2.743—91

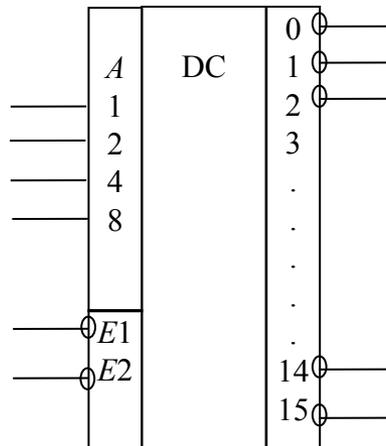
Таблица 9

Наименование	Обозначение
1. Преобразователь двоично-десятичного кода в десятичный код	
2. Преобразователь с трех линий на восемь	
3. Преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный	
4. Преобразователь-усилитель двоичного кода в семисегментный	
5. Кодировочное устройство приоритета (приоритетный шифратор) с 8 линий на 3 линии (GS — групповой сигнал)	

Примечание. Допускается заменять строчные буквы прописными: А, В, С, D, E, F, G

Кодопреобразователи

- Дешифраторы DC



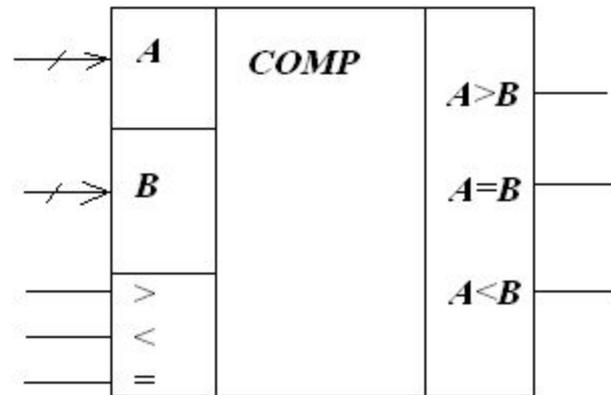
Дешифратор 155ИДЗ

Кодопреобразователи

- Приоритетный шифратор
- Кодопреобразователь для семисегментного индикатора

Устройства анализа кодов

- Схема сравнения – компаратор

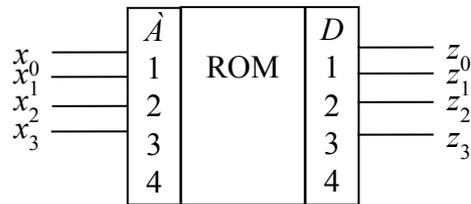


Универсальные логические модули -УЛМ

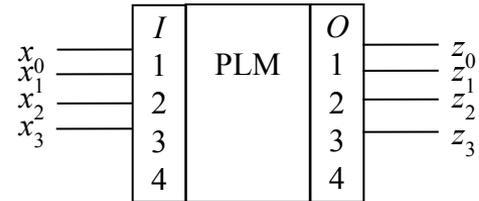
- УЛМ называют такой типовой КА, который в зависимости от его настройки может реализовать заданное множество логических функций от ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ.

УЛМ

- УЛМ



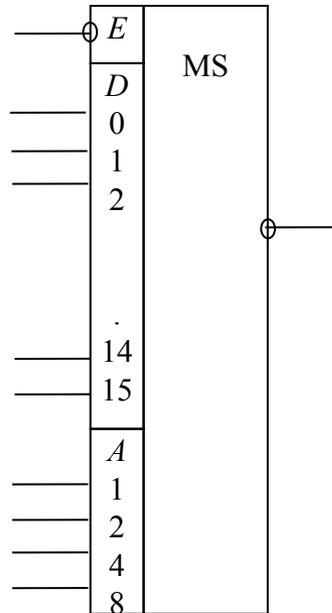
**Постоянное запоминающее
Устройство-ПЗУ**



**Реализация комбинационного
автомата на ПЛМ**

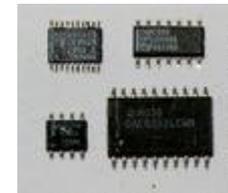
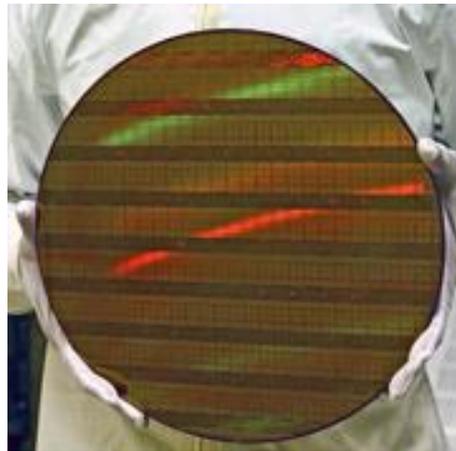
Мультиплексор -УЛМ

- MS



ТА

- **Кристалл кремния**

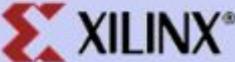


ПЛИС

Структура ПЛИС

Конференция 2007

 ПЛИС (англ. programmable logic devices – PLD) программируемые логические интегральные схемы.

Designed by ©2007

Процессоры и микроконтроллеры

