



Вводная лекция



Литература по цифровой схемотехнике

- Джон Ф. Уэйкерли Проектирование цифровых устройств. В 2 т. М.: Постмаркет. – 1088 с.
- Уилкинсон Б. Основы проектирования цифровых схем. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – с.
- Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2010. – 528 с.
- Токхейм Р. Основы цифровой электроники: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 392 с.
- Янсен Й. Курс цифровой электроники: В 4 т. Т.1. Основы цифровой электроники на ИС. – М.: Мир, 1987. – 334 с.
- Зубчук В.И. и др. Справочник по цифровой схемотехнике. К.: Техника, 1990. – 448 с.
- Аванесян Г.Р., Левшин В.П. Интегральные микросхемы ТТЛ и ТТЛШ: Справочник. – М.: Машиностроение, 1993. – 256 с.
- Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы: Справочник. – М.: Радио и связь, 1987.– 352 с.
- Логические интегральные схемы 1533, 1554. Справочник.

Литература по ПЛИС

- Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца. М.: Изд.дом "Додэка-XXI", 2007. – 408 с.
- Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
- Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы "Altera": элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры. М.: Изд. дом "Додэка-XXI", 2002. – 576 с.
- Кнышев Д.А., Кузелин М.О. ПЛИС фирмы "Xilinx": описание, структуры основных семейств. М.: Изд. дом "Додэка-XXI", 2001. – 240 с.

Литература по VHDL

- Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки : монографія / С. А. Іванець, Ю. О. Зубань, В. В. Казимир, В. В. Литвинов. – Суми : Сумський державний університет, 2013. – 313 с.
- IEEE Standard VHDL Language Reference Manual, IEEE Std 1076, 2000 Edition
- Библио П.Н. Синтез логических схем с использованием языка VHDL. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 384 с.
- Поляков А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 320 с.
- Сергиенко А.М. VHDL для проектирования вычислительных устройств. – К.: ЧП «Корнейчук», ООО «ТИД»ДС», 2003. – 208 с.
- Суворова Е.А., Шейнин Ю.Е. Проектирование цифровых систем на VHDL. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 576 с.

Интернет-ресурсы

- Форум «Телесистемы»
 - Форум по ПЛИС
<http://www.telesys.ru/wwwboards/fpga/index.shtml>
 - Языки описания аппаратуры (VHDL и др.)
<http://www.telesys.ru/wwwboards/vhdl/index.shtml>
- Xilinx HDL Coding Techniques
http://www.xilinx.com/itp/3_1i/data/fise/xst/chap02/xst02000.htm
- Сайт Егорова Антона Переводы Altera, Quartus II. Разработки на FPGA <http://naliwator.narod.ru/>

ELECTRONIX.ru

- Форум разработчиков электроники ELECTRONIX.ru <http://electronix.ru/forum/>
 - Среды разработки - Development software
 - Работаем с ПЛИС, области применения, выбор - Working with FPGA
 - Языки проектирования на ПЛИС - FPGA programming languages
 - Системы на ПЛИС - System on a Programmable Chip (SoPC)

Структура курса. 1 семестр

- Лекции: 32 часа
 - Практические занятия: 16 часов
 - Лабораторные работы: 32 часа
 - РГР.
 - Экзамен.
-
- Окончание семестра: 21 декабря 2014 г.

Сроки выполнения работы:

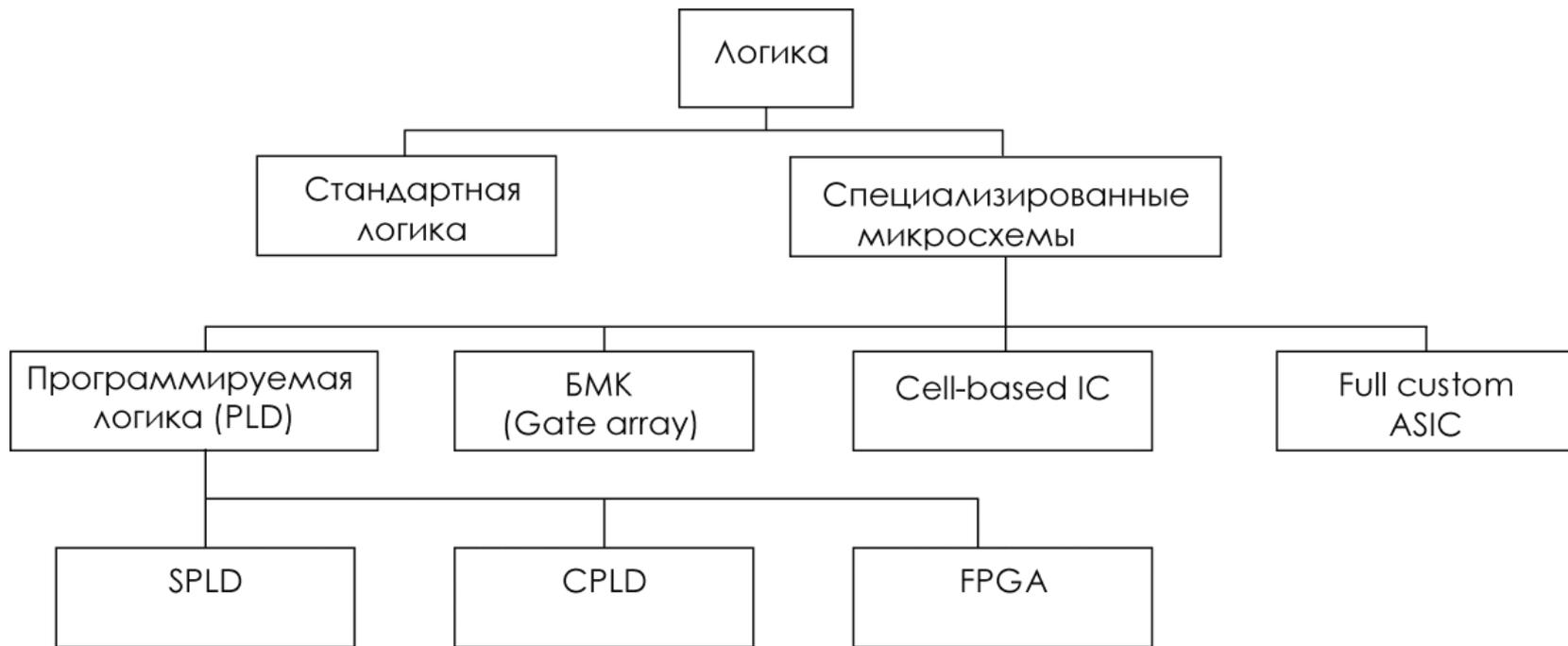
- Логика: 7 октября
- Комбинационные устройства: 21 октября
- Триггеры: 11 ноября
- Регистры: 18 ноября
- Счетчики: 2 декабря
- Арифметические устройства: 16 декабря

Работа на лекции

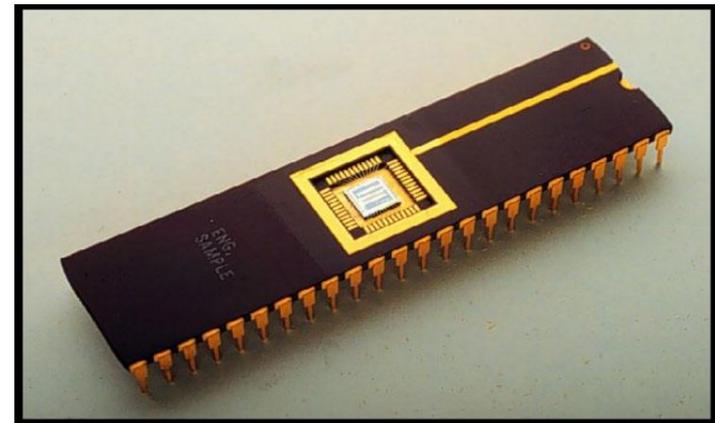
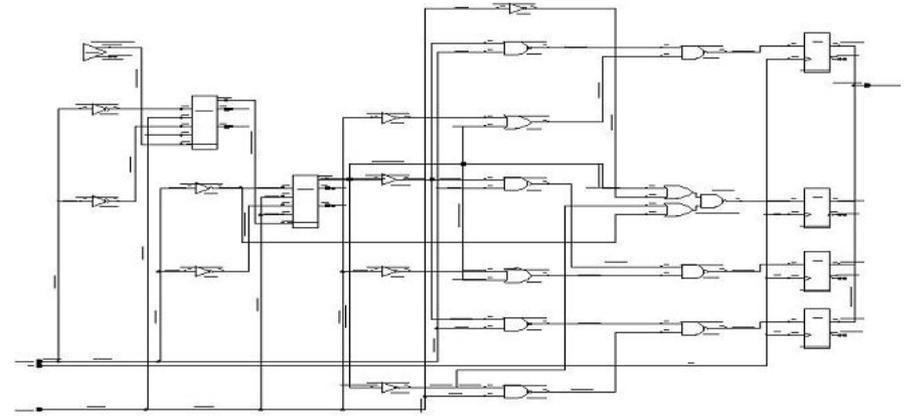
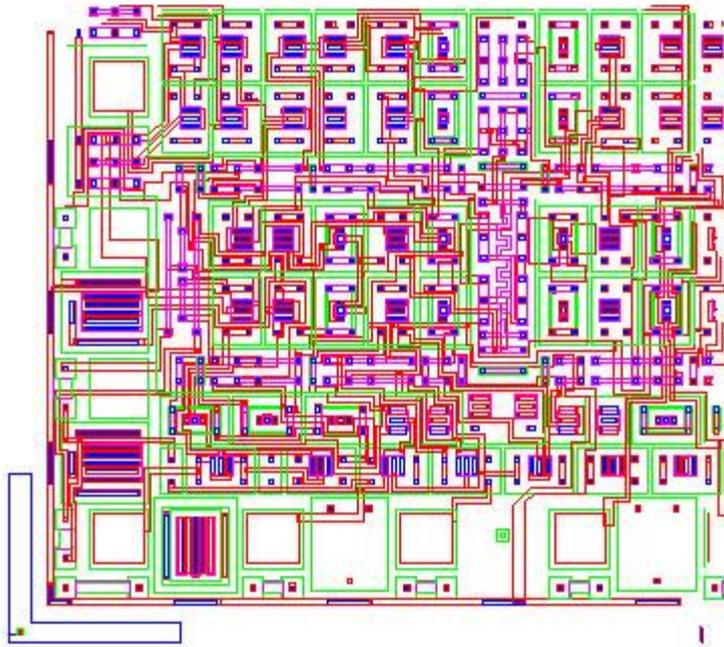
- На лекцию нужно прийти с распечатанными слайдами.
- На каждой паре будет контрольная. Кроме этой.
- Контрольная должна быть сдана в течении следующей недели.
- На каждой паре будет проверяться домашнее задание. Д.з. пишется руками в тетрадку.
- невыполненное домашнее задание необходимо выписать и предъявить лектору. В течении недели.

Классификация цифровых устройств

- Комбинационные
 - Логические элементы
 - Мультиплексоры и демultipлексоры
 - Шифраторы и дешифраторы
 - Арифметические устройства
- Последовательностные
 - Триггеры
 - Регистры
 - Счетчики
 - Память



ASIC: Application Specific Integrated Circuit

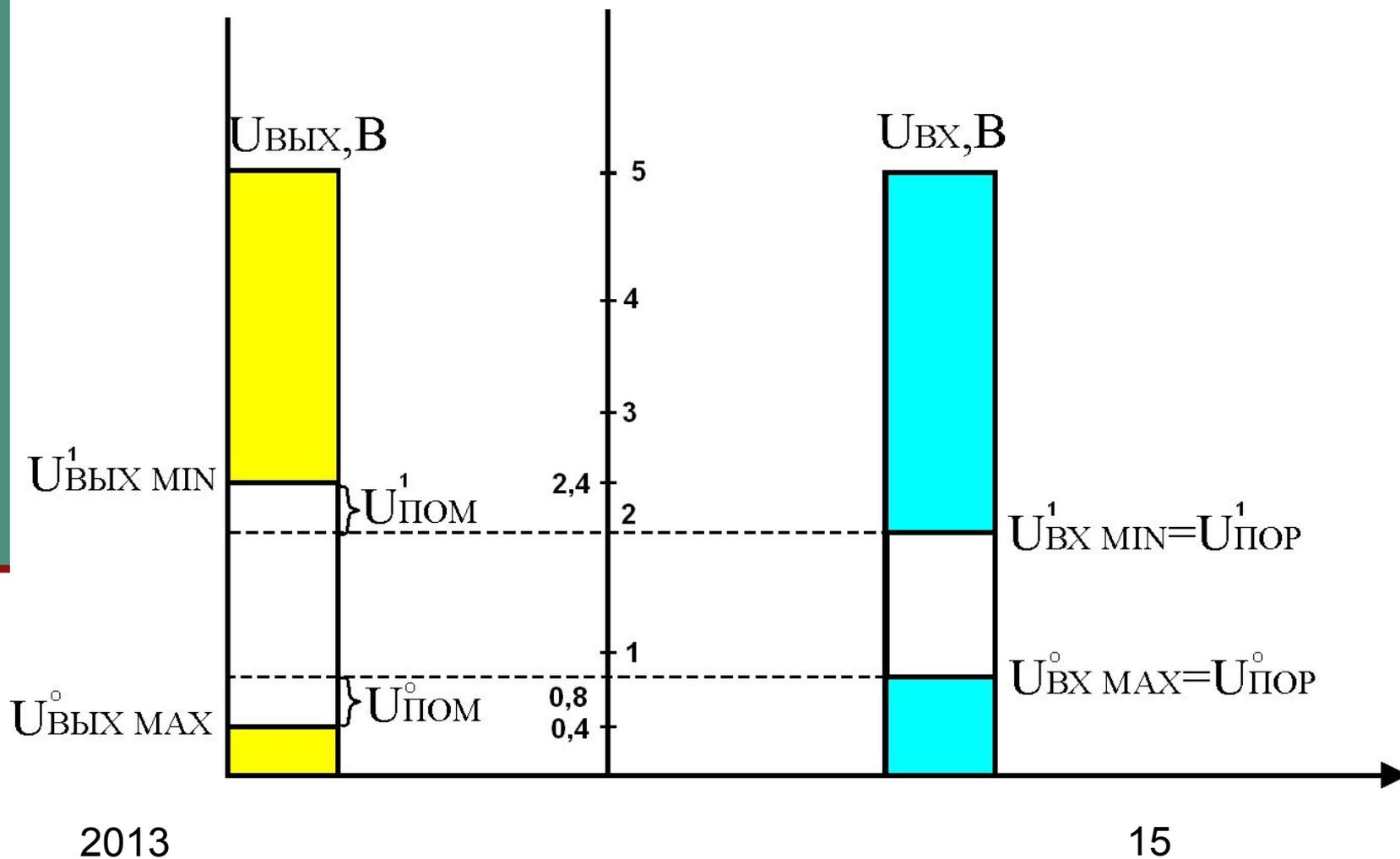


- SPLD - Simple Programmable Logic Devices
- CPLD - Complex Programmable Logic Devices
- FPGA - Field Programmable Gate Arrays
- ASIC - Application-Specific Integrated Circuit
- Gate array - базовый матричный кристалл (БМК)

По уровню интеграции

- малая интегральная схема (МИС) — до 100 элементов в кристалле,
- средняя интегральная схема (СИС) — до 1000 элементов в кристалле,
- большая интегральная схема (БИС) — до 10000 элементов в кристалле,
- сверхбольшая интегральная схема (СБИС) — до 1 миллиона элементов в кристалле,
- ультрабольшая интегральная схема (УБИС) — до 1 миллиарда элементов в кристалле,
- гигабольшая интегральная схема (ГБИС) — более 1 миллиарда элементов в кристалле.

Логические уровни



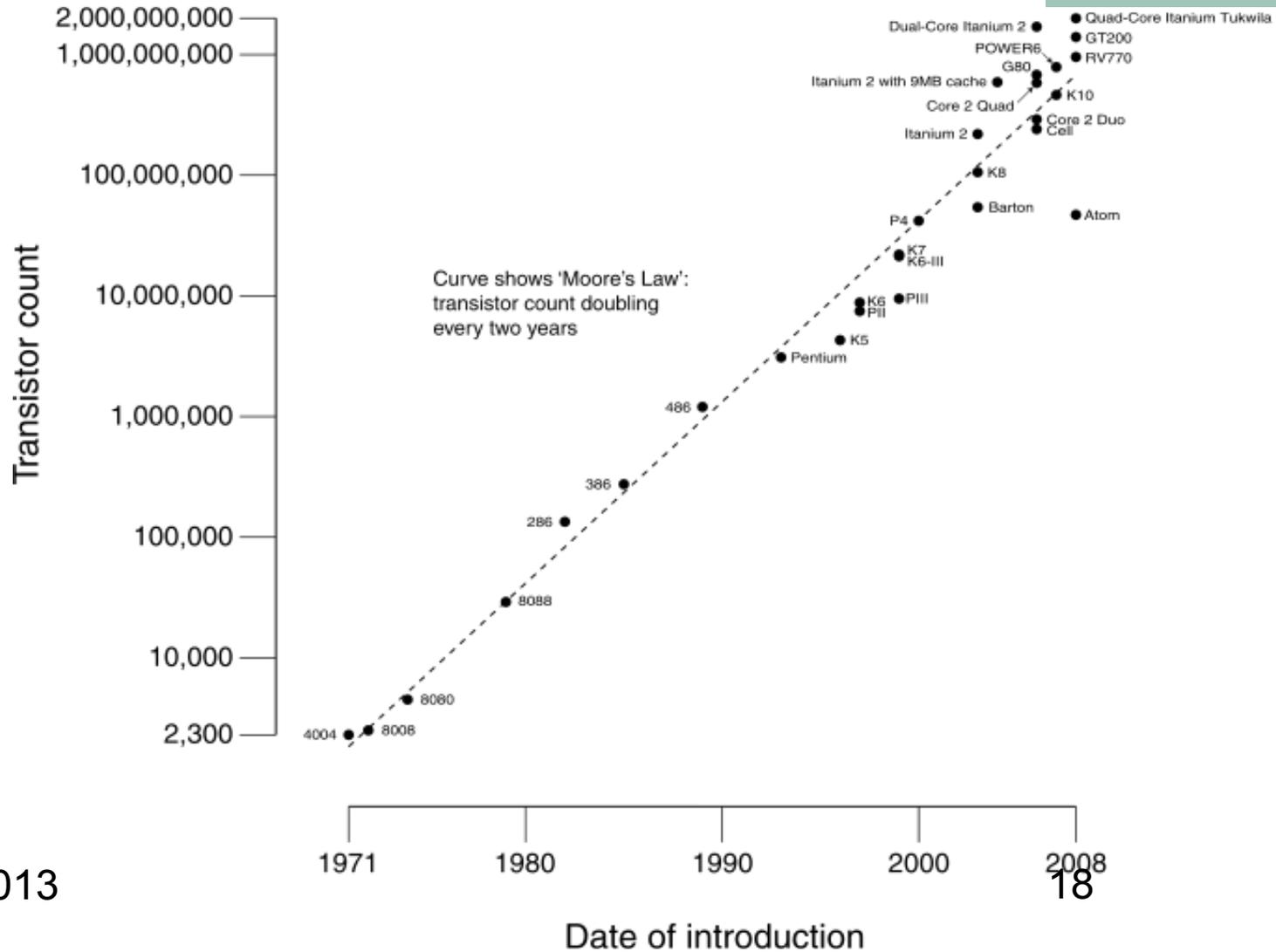
Обозначение сигналов

Входное напряжение низкого уровня	$U_{ВХ}^0$	U_{IL}
Входное напряжение высокого уровня	$U_{ВХ}^1$	U_{IH}
Выходное напряжение низкого уровня	$U_{ВЫХ}^0$	U_{OL}
Выходное напряжение высокого уровня	$U_{ВЫХ}^1$	U_{OH}
Напряжение питания	$U_{п}$	U_{CC}

Обозначение линий питания

- VCC, VDD, V+, VS+ положительное питание
 - CC – collector – коллектор
 - DD – drain – сток
- VEE, VSS, V-, VS- отрицательное питание или земля
 - EE – emitter - эмиттер
 - SS – source – исток
- Упит – напряжение питания

Закон Мура



Аналог - SN74ALS00A

Микросхема содержит четыре идентичных логических элемента со стандартным активными выходами, выполняющих Булевы функции $Y = \overline{D1 \cdot D2}$ или $Y = \overline{D1 + D2}$ положительной логике.

Расположение выводов

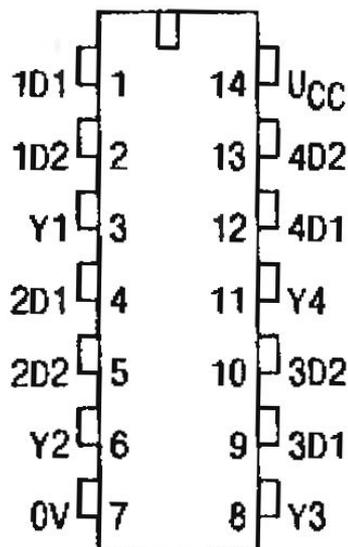


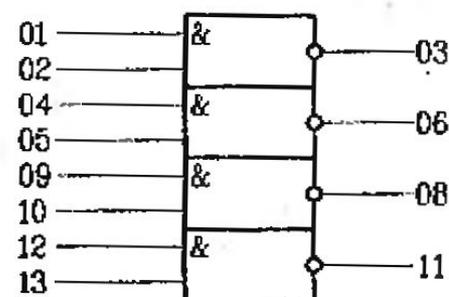
Таблица назначения выводов

01	1D1	Вход
02	1D2	Вход
03	Y1	Выход
04	2D1	Вход
05	2D2	Вход
06	Y2	Выход
07	0V	Общий вывод
08	Y3	Выход
09	3D1	Вход
10	3D2	Вход
11	Y4	Выход
12	4D1	Вход
13	4D2	Вход
14	UCC	Напряжение питания

Таблица истинности

D1	D2	Y
H	H	L
L	H	H
H	L	H
L	L	H

Условно-графическое обозначение



Статические параметры КР1533ЛА3

Обозначение	Наименование параметра	Норма		Единица измерения	Режим измерения
		не менее	не более		
U_{OH}	Выходное напряжение высокого уровня	2,5		В	$U_{CC}=4,5В$ $U_{IH}=2,0В$ $U_{IL}=0,8В$ $I_{OH}=-0,4мА$ $I_{OL}=-0,4мА$
U_{OL}	Выходное напряжение низкого уровня		0,4 0,5	В В	$U_{CC}=4,5В$ $U_{IH}=2,0В$ $U_{IL}=0,8В$ $I_{OL}=4мА$ $I_{OL}=8мА$
I_{IH}	Входной ток высокого уровня		20	мкА	$U_{CC}=5,5В$ $U_{IH}=2,7В$
I_{IL}	Входной ток низкого уровня		1-0,11	мА	$U_{CC}=5,5В$ $U_{IL}=0,4В$
I_O	Выходной ток	1-151	1-701	мА	$U_{CC}=5,5В$ $U_O=2,25В$
U_{CDI}	Прямое падение напряжения на антизвонном диоде		1-1,51	В	$U_{CC}=4,5В$, $I_I=-18мА$
I_{CCH}	Ток потребления при высоком уровне выходного напряжения		0,85	мА	$U_{CC}=5,5В$
I_{CCL}	Ток потребления при низком уровне выходного напряжения		3,0	мА	$U_{CC}=5,5В$

Динамические параметры КР1533ЛАЗ

Обозначение	Наименование параметра	Норма		Единица измерения	Режим измерения
		не менее	не более		
t_{PLH}	Время задержки распространения сигнала при выключении		11	нс	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $R_L=0,5кОм$ $C_L=50пФ$ $t=2нс$
t_{PHL}	Время задержки распространения сигнала при включении		8	нс	$U_{CC}=5,0В\pm 10\%$ $R_L=0,5кОм$ $C_L=50пФ$ $t=2нс$

Предельно допустимые электрические режимы эксплуатации приведены в Приложении 1 в табл. 1.

Для справки:

- емкость входа — не более 5 пФ;
- допускается подключение к выходам емкости не более 200 пФ, при этом нормы на динамические параметры не регламентируются;
- эксплуатация микросхем в режиме измерения I_O , U_{CDI} не допускается;
- допустимое значение статического потенциала — 200 В;
- допускается кратковременное воздействие (в течение не более 5 мс) напряжения питания до 7 В;
- собственные резонансные частоты микросхем до 20 кГц отсутствуют;
- максимальное время фронта нарастания и время фронта спада входного импульса — не более 1 мкс.

Дополнительная информация:

- технические условия БКО.348.806-01ТУ.

SN54ALS00A, SN54AS00, SN74ALS00A, SN74AS00 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-NAND GATES

SDAS187A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

- Package Options Include Plastic Small-Outline (D) Packages, Ceramic Chip Carriers (FK), and Standard Plastic (N) and Ceramic (J) 300-mil DIPs

description

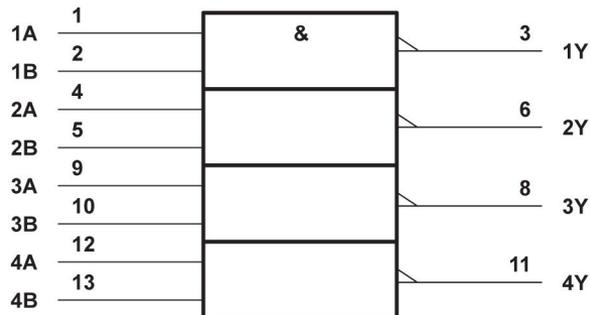
These devices contain four independent 2-input positive-NAND gates. They perform the Boolean functions $Y = \overline{A \cdot B}$ or $Y = \overline{A + B}$ in positive logic.

The SN54ALS00A and SN54AS00 are characterized for operation over the full military temperature range of -55°C to 125°C . The SN74ALS00A and SN74AS00 are characterized for operation from 0°C to 70°C .

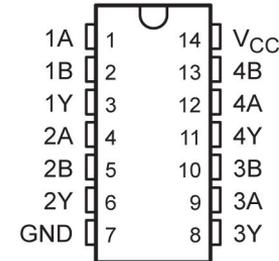
FUNCTION TABLE
(each gate)

INPUTS		OUTPUT Y
A	B	
H	H	L
L	X	H
X	L	H

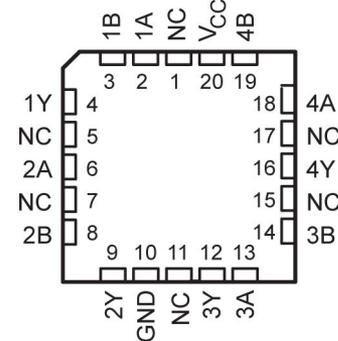
logic symbol†



SN54ALS00A, SN54AS00 . . . J PACKAGE
SN74ALS00A, SN74AS00 . . . D OR N PACKAGE
(TOP VIEW)



SN54ALS00A, SN54AS00 . . . FK PACKAGE
(TOP VIEW)



NC – No internal connection

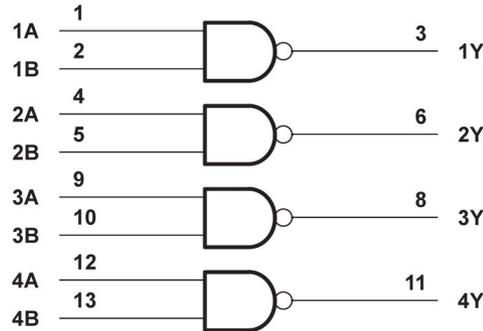
† This symbol is in accordance with ANSI/IEEE Std 91-1984 and IEC Publication 617-12.

Pin numbers shown are for the D, J, and N packages.

SN54ALS00A, SN54AS00, SN74ALS00A, SN74AS00 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-NAND GATES

SDAS187A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

logic diagram (positive logic)



Pin numbers shown are for the D, J, and N packages.

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)†

Supply voltage, V_{CC}	7 V
Input voltage, V_I	7 V
Operating free-air temperature range, T_A : SN54ALS00A	-55°C to 125°C
SN74ALS00A	0°C to 70°C
Storage temperature range	-65°C to 150°C

† Stresses beyond those listed under “absolute maximum ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under “recommended operating conditions” is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

recommended operating conditions

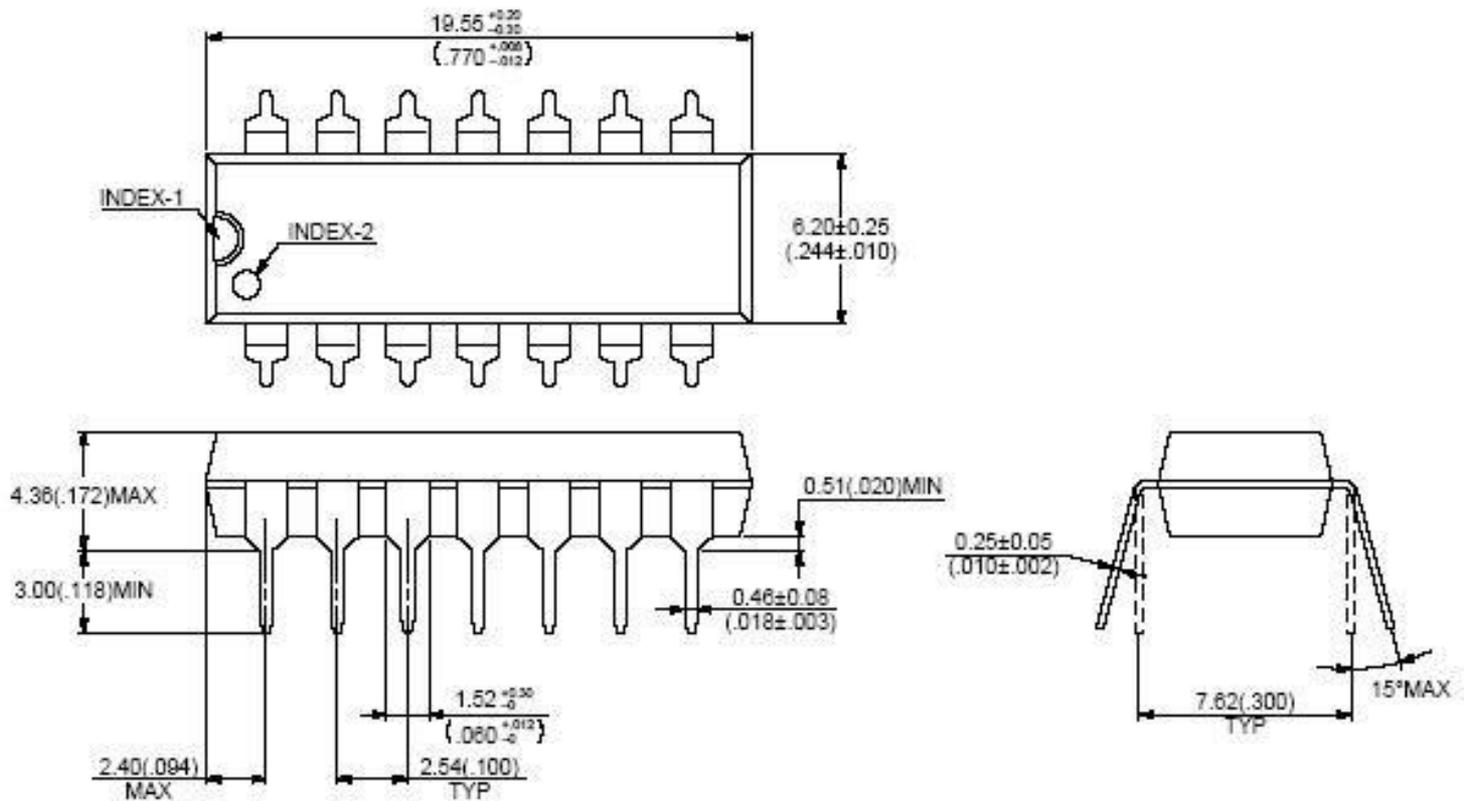
	SN54ALS00A			SN74ALS00A			UNIT
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
V_{CC} Supply voltage	4.5	5	5.5	4.5	5	5.5	V
V_{IH} High-level input voltage	2			2			V
V_{IL} Low-level input voltage	0.8‡			0.8			V
	0.7§						
I_{OH} High-level output current	-0.4			-0.4			mA
I_{OL} Low-level output current	4			8			mA
T_A Operating free-air temperature	-55		125	0		70	°C

‡ Applies over temperature range -55°C to 70°C

§ Applies over temperature range 70°C to 125°C

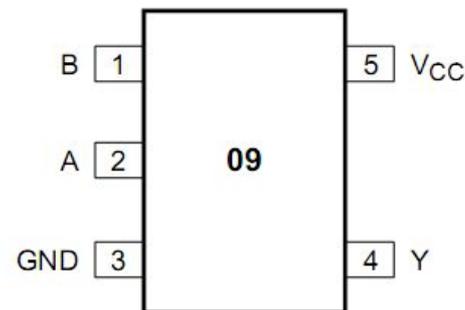
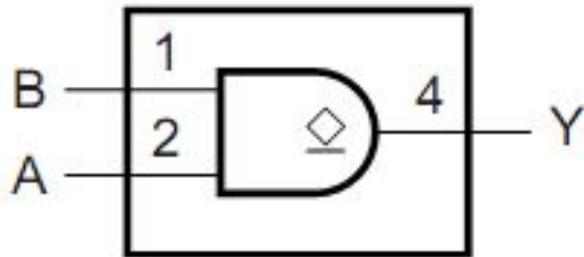
Корпус DIP14

14-pin plastic DIP
(DIP-14P-M02)

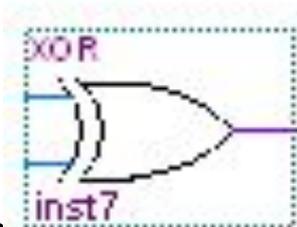
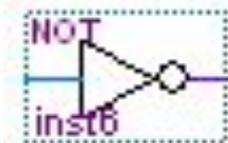
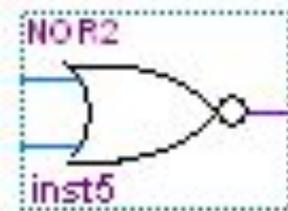
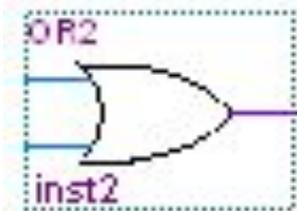
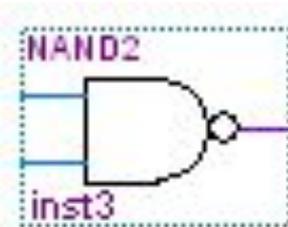
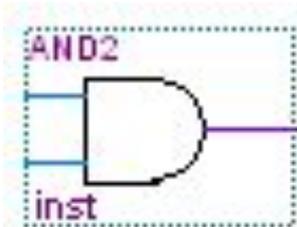


Одновентильные микросхемы

- 74АНС1G09 – NXP
- 2И с открытым коллектором
- 5-выводный корпус 2x2 мм



Логические элементы

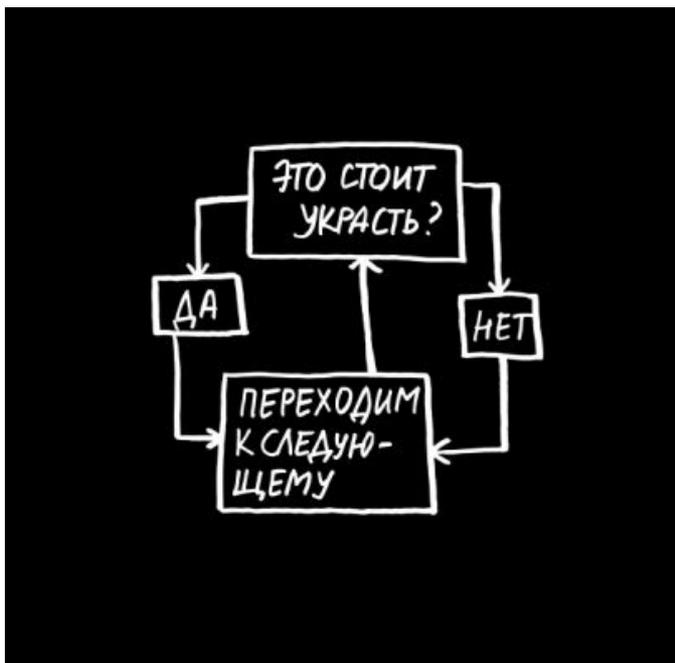


Домашнее задание

- Система обозначений микросхем.
Аванесян, стр. 28-29.

Внеклассное чтение

- Остин Клеон - Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения



КАК СМОТРЕТЬ НА МИР (ГЛАЗАМИ ХУДОЖНИКА)

Всем художникам задают вопрос:

Откуда вы берете идеи?

Честный художник отвечает так:

Я их краду.

Как художник смотрит на мир вокруг себя?

Он решает, стоит ли украсть что-то, а потом переключается на следующую вещь.

15