

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.01.2021 17:57:10
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
Юго-Западный государственный университет
(ЮЗГУ)
Кафедра вычислительной техники

Утверждаю



Проректор по учебной работе

О. Г. Локтионова

12 _____ 2017 года

Проектирование бортовых приборных комплексов
Методические рекомендации по выполнению
практической работы № 1
по курсу
“Проектирование бортовых приборных комплексов”
для студентов направления подготовки 09.03.01

Курск 2017

УДК 621.(076.1)

Составители: С.А. Дюбрюкс

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Ю.А. Халин

Проектирование бортовых приборных комплексов: методические рекомендации по выполнению практической работы №1 по дисциплине «Проектирование бортовых приборных комплексов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.А. Дюбрюкс.- Курск, 2017. 11 с.: ил. 2.

В данных методических рекомендациях описан пример работы с фильтрами на имеющихся в Интернете сайтах для поиска требуемой микросхемы по характеристикам, необходимым для работы в конкретном изделии. Данная практическая работа предназначена для получения практических навыков по поиску и анализу элементной базы.

Данные рекомендации предназначены для студентов направления подготовки 09.03.01 очной формы обучения «Информатика и вычислительная техника».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 15.12.17. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 0,6. Уч. – изд. л. 0,6. Тираж 30 экз. Заказ 9986. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет
305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

Введение	4
Цель работы	5
Основные теоретические сведения.	5
Задание на практическую работу	9
Оформление отчёта	10
Литература	11

Введение

Одна из основных задач, стоящих перед разработчиком при проектировании, заключается в правильном выборе элементной базы. Выбранные микросхемы должны соответствовать как техническим и конструктивным требованиям, предъявляемым в конкретной ситуации в конкретном изделии, так и требованиям по воздействию внешних воздействующих факторов. Кроме того, они должны иметь нескольких надёжных поставщиков, что гарантирует дальнейшую возможность серийного производства без перепроектирования.

Данные рекомендации предназначены для ознакомления с основами поиска микросхем по предъявляемым требованиям. В качестве примера взят отдельный конкретный портал, содержащий свои средства для отбора – фильтры. В качестве примера выбираемой элементной базы выступает ОЗУ, для каждого варианта определены свои критерии выбора.

Цель работы: приобретение навыков поиска элементной базы (ОЗУ) по её параметрам с использованием сети Интернет.

Основные теоретические сведения.

Принято выделять два вида оперативной памяти: статическую (SRAM) и динамическую (DRAM). SRAM используется в качестве кэш-памяти процессора, а DRAM - непосредственно в роли оперативной памяти компьютера.

Эти два типа памяти отличаются, прежде всего, различной в корне технологической реализацией - SRAM будет хранить записанные данные до тех пор, пока не запишут новые или не отключат питание, а DRAM может хранить данные лишь небольшое время, после которого данные нужно восстановить (регенерировать), иначе они будут потеряны.

SRAM состоит из триггеров. Триггеры могут находиться лишь в двух состояниях: «включен» или «выключен» (хранение бита). Триггер не хранит заряд, поэтому переключение между состояниями происходит очень быстро. Однако триггеры требуют более сложную технологию производства. Это неминуемо отражается на цене устройства. Во-вторых, триггер, состоящий из группы транзисторов и связей между ними, занимает много места (на микроуровне), в результате SRAM получается достаточно большим устройством.

В **DRAM** нет триггеров, а бит сохраняется за счет использования одного транзистора и одного конденсатора. Получается дешевле и компактней. Однако конденсаторы хранят заряд, а процесс зарядки-разрядки более длительный, чем переключение триггера. Как следствие, DRAM работает медленнее. Вторым минусом – это самопроизвольная разрядка конденсаторов. Для поддержания заряда его регенерируют через определенные промежутки времени, на что тратится дополнительное время.

Достоинства и недостатки SRAM и DRAM:

1. Память типа DRAM, в силу своей технологии, имеет гораздо большую плотность размещения данных, чем SRAM.
2. DRAM гораздо дешевле SRAM,
3. SRAM производительнее и надежнее, поскольку всегда готова к считыванию.

СТАТИЧЕСКАЯ RAM

В современных компьютерах SRAM используется как кэш второго уровня и имеет сравнительно небольшой объем (обычно 128...1024 Кб). В кэше она используется именно потому, что к нему предъявляются очень серьезные требования в плане надежности и производительности. Основную же память компьютера составляют микросхемы динамической памяти.

Статическую память делят на синхронную и асинхронную. Асинхронная память уже не используется в персональных компьютерах, она была вытеснена синхронной еще со времен 486-ых компьютеров.

Применение статической памяти не ограничивается кэш-памятью в персональных компьютерах. Серверы, маршрутизаторы, глобальные сети, RAID-массивы, коммутаторы - вот устройства, где необходима высокоскоростная SRAM.

SRAM - очень модифицируемая технология - существует множество ее типов, которые отличаются электрическими и архитектурными особенностями. В обычной синхронной SRAM происходит небольшая задержка, когда память переходит из режима чтения в режим записи.

Память типа DRAM гораздо шире распространена в вычислительной технике благодаря двум своим достоинствам перед SRAM - дешевизне и плотности хранения данных. Эти две характеристики динамической памяти компенсируют в некоторой степени ее недостатки - невысокое быстродействие и необходимость в постоянной регенерации данных.

Сейчас существуют около 25-ти разновидностей DRAM, так как производители и разработчики памяти пытаются угнаться за прогрессом в области центральных процессоров.

При использовании DDR SDRAM достигается удвоенная скорость работы, нежели в SDRAM, за счёт считывания команд и данных не только по фронту тактового сигнала, как в SDRAM, но и по спаду. За счёт этого удваивается скорость передачи данных без увеличения частоты тактового сигнала шины памяти. Таким образом, при работе DDR на частоте 100 МГц эффективная частота равна 200 МГц.

Сейчас модули DDR практически вытеснены модулями типов [DDR2](#) и [DDR3](#), которые в результате некоторых изменений в архитектуре позволяют получить большую пропускную способность подсистемы памяти.

DDR2 SDRAM - синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных, второе поколение - это тип [оперативной памяти](#), используемой в [вычислительной технике](#) в качестве оперативной и видеопамяти.

DDR3 SDRAM - синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных, третье поколение) — это тип оперативной памяти, используемой в вычислительной технике в качестве оперативной и видеопамяти.

У DDR3 уменьшено потребление энергии по сравнению с модулями DDR2, что обусловлено пониженным (1,5 В, по сравнению с 1,8 В для DDR2 и 2,5 В для DDR) напряжением питания ячеек памяти. Снижение напряжения питания достигается за счёт использования более тонкого техпроцесса (в начале 90-нм, в дальнейшем 65, 50, 40 нм) при производстве микросхем и применения транзисторов с двойным затвором *Dual-gate* (что способствует снижению токов утечки).

Существует вариант памяти **DDR3L** с ещё более низким напряжением питания, 1,35 В, что меньше традиционного для DDR3 на 10 %.

Важнейшей характеристикой ОЗУ является время доступа, определяющее быстродействие и измеряющееся обычно в наносекундах.

Статическое ОЗУ отличают следующие типовые сигналы:

A(N...0) – шина адреса разрядности N.

D(M...0) – шина адреса разрядности M.

OE – строб чтения данных.

CS – сигнал выборки микросхемы.

WE – строб записи данных в ОЗУ.

nBHE, nBLE – байтовые стробы, определяющие разрядность.

Под временем доступа подразумевается задержка между приходом сигнала чтения OE от процессора и выставлением ОЗУ данных на шину (Рисунок 1).

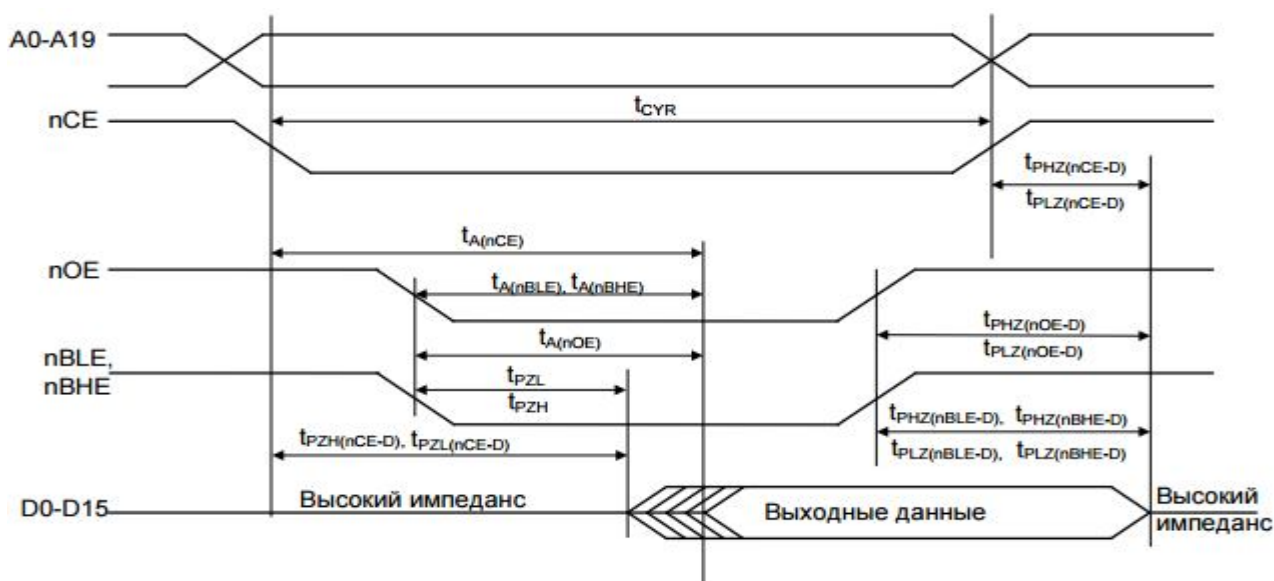


Рисунок 1 – иллюстрация понятия “время доступа ОЗУ”.

На рисунке 1 приведена временная диаграмма цикла чтения для микросхемы 1645РУ6У производства фирмы Миландр, на которой время доступа показано как параметр $t_{a(ное)}$.

Также характеристиками ОЗУ являются:

- производитель;
- тип корпуса;
- формат памяти
- размер памяти;
- частота работы;
- интерфейс работы;
- время цикла записи;
- температура работы;
- наличие радиационной спецстойкости;
- напряжение питания.

Сайты справочники по электронным компонентам предлагают разработчику специальные фильтры для поиска микросхем (Рисунок 2).

The screenshot shows the DigiKey website interface. At the top, there is a search bar with the text "Part Number/Keyword" and a search icon. Below the search bar, there are navigation links for "PRODUCTS", "MANUFACTURERS", "RESOURCES", and "LIVE CHAT". The main content area displays search results for "Memory" components, showing a total of 49,424 results. The results are presented in a table with the following columns: Manufacturer, Packaging, Series, Part Status, and Memory Type. The table lists various manufacturers such as ABLIC U.S.A. Inc., Adesto Technologies, AKM Semiconductor Inc., Alliance Memory, Inc., Cypress Semiconductor Corp, Everspin Technologies Inc., Fremont Micro Devices USA, Fujitsu Electronics America, Inc., Honeywell Microelectronics & Precision Sensors, and IDT Integrated Device Technology Inc. The packaging options include Bulk, Cut Strip, Cut Tape (CT), Digi-Reel®, Syringe, Tape & Box (TB), Tape & Reel (TR), Tray, and Tray - Wafer. The series listed include Automotive, AEC-Q100, GL-T, AL-J, AS-J, and F-RAM™. The part status options are Active, Discontinued at Digi-Key, Last Time Buy, Not For New Designs, Obsolete, and Preliminary. The memory type options are Non-Volatile and Volatile.

Manufacturer	Packaging	Series	Part Status	Memory Type
ABLIC U.S.A. Inc.	-	*	Active	-
Adesto Technologies	Bulk	-	Discontinued at Digi-Key	Non-Volatile
AKM Semiconductor Inc.	Cut Strip	AL-J	Last Time Buy	Volatile
Alliance Memory, Inc.	Cut Tape (CT)	AS-J	Not For New Designs	
Cypress Semiconductor Corp	Digi-Reel®	Automotive, AEC-Q100, GL-T	Obsolete	
Everspin Technologies Inc.	Syringe	Automotive, AEC-Q100	Preliminary	
Fremont Micro Devices USA	Tape & Box (TB)	Automotive, AEC-Q100, AL-J		
Fujitsu Electronics America, Inc.	Tape & Reel (TR)	Automotive, AEC-Q100, F-RAM™		
Honeywell Microelectronics & Precision Sensors	Tray	Automotive, AEC-Q100, FL-L		
IDT Integrated Device Technology Inc.	Tray - Wafer	Automotive, AEC-Q100, FL-S		

Рисунок 2 – выбор ОЗУ при помощи портала DigiKey.

Задание на практическую работу.

Зайдите в Интернет на сайт www.digikey.ru.

Выберите последовательно Integrated Circuits (ICs) -> Memory.

Пользуясь фильтрами, приведите пример микросхемы в соответствии с вариантом. Существуют ли подобные микросхемы?

Найдите двух официальных поставщиков выбранной микросхемы, пользуясь запросами поисковых служб сети Интернет. Укажите условия поставки (сроки, минимальна партия).

Вариант 1.

Динамическое ОЗУ в TFBGA-корпусе с рабочей температурой $-45^{\circ}\text{C} \dots +105^{\circ}\text{C}$ и напряжением питания $1.7\text{V} \dots 1.95\text{V}$.

Вариант 2.

Статическое ОЗУ в BGA-корпусе с рабочей температурой $-45^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$ и напряжением питания $3.0\text{V} \dots 3.6\text{V}$.

Вариант 3.

Статическое ОЗУ в 8SOIC-корпусе с рабочей температурой $-45^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$ и напряжением питания $3.0\text{V} \dots 3.6\text{V}$.

Вариант 4.

Динамическое ОЗУ в 132TBGA-корпусе с рабочей температурой $-45^{\circ}\text{C} \dots +105^{\circ}\text{C}$ и напряжением питания $1.7\text{V} \dots 3.3\text{V}$.

Вариант 5.

Статическое ОЗУ с рабочей температурой $-45^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$ и временем доступа менее 4 нс.

Вариант 6.

Статическое ОЗУ с рабочей температурой $-45^{\circ}\text{C} \dots +105^{\circ}\text{C}$ и временем доступа менее 34 нс.

Вариант 7.

Статическое ОЗУ с напряжением питания $3.0\text{V} \dots 5.5\text{V}$ и временем доступа менее 34 нс.

Вариант 8.

Динамическое ОЗУ SDRAM-DDR3 с организацией памяти $64\text{M} \times 16$ с параллельным интерфейсом и рабочей температурой $-45^{\circ}\text{C} \dots +105^{\circ}\text{C}$.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

После выполнения каждой из практических работ студентом оформляется отчет и представляется преподавателю для проверки с последующей защитой (выполнение отчета и защита работы проводится каждым студентом индивидуально).

Работа оформляется в последовательности, приведенной в методических указаниях.

На первой странице пишется заглавие, указывается цель и объем работы в часах, Ф.И.О. студента, группа, дата выполнения.

Текст работы оформляется на ПЭВМ шрифтом Times New Roman с использованием средств текстового процессора и выводится на принтер на листах формата А4 (210 * 297 мм) с соблюдением ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 8.417-2002 и ГОСТ 7.1-2003.

В отчете по проделанной работе должны быть включены следующие структурные элементы:

- а) титульный лист;
- б) цель работы;
- в) основная часть, содержащая постановку задачи и полученные результаты, а также отражающая процесс выполнения работы;
- г) выводы.

Перенос слов на титульном листе и в заголовках текста не разрешается. Точка в конце заголовка не ставится.

Защита практических работ осуществляется по результатам выполненного задания, в процессе защиты выполняется дополнительная проверка (с использованием контрольных вопросов) усвоения студентом материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бортовые информационные системы: курс лекций / А.А. Кучерявый – Ульяновск: Изд-во УГТУ, 2004. – 160 с.