Дата проведения занятия: 20 ноября 2020 г.

Номер пары: 61.

Группа: 21А

Тема занятия: ПЗ № 12. Основы микроэлектроники

Фотографии выполнения заданий практической работы скинуть в «В контакте» личным сообщением Орлову А.А. (id421045327)

Срок сдачи 23.11.2020

**Задание.**

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями и пояснениями к работе.
2. Определите по таблице 1 номера соответствующих вашему варианту микросхем.
3. Таблица 1. Номера микросхем по вариантам.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Микросхема | 1, 34 | 2, 35 | 3, 36 | 4, 37 | 5, 38 | 6, 39 | 7, 40 | 8, 34 | 9, 35 | 10, 36 |
| Вариант | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Микросхема | 11, 37 | 12, 38 | 13, 39 | 14, 40 | 15, 34 | 16, 35 | 17, 36 | 18, 37 | 19, 38 | 20, 39 |
| Вариант | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Микросхема | 21, 40 | 22, 34 | 23, 35 | 24, 36 | 25, 37 | 26, 38 | 27, 39 | 28, 40 | 29, 34 | 30, 35 |

1. Фотографии микросхем для практической работы представлены в таблице 2.

(При необходимости фото микросхемы можно отдельно скопировать и увеличить)

Таблица 2. Номера и фотографии микросхем.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К140УД1Б.jpg | К145ИП8.jpg | К155ИД4.jpg | К155ИЕ8.jpg | К176ТМ2.jpg |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| К531ТВ9П.jpg | К561КП2.jpg | К561ЛА7.jpg | К561ЛП2.jpg | К561ТЛ1.jpg |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| К561ТМ2.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\КМ555ИД4.jpg | К561ТР2.jpg | КМ555ЛА3.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\КР580ВК28.jpg |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К561ИР2.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К561ИЕ14.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К155ИД3.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К155ИД10.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К155ЛА3.jpg |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К561ЛА7.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К561ЛП2.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К561ТЛ1.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К155ЛЕ1.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К155ТМ2.jpg* |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К174АФ5.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К155ЛН1.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К174УР1.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К174ХА2.jpg* | *D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К176ИЕ5.jpg* |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К561ИЕ8.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К561ИД1.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К176ТМ1.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\1ТК554.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\К1ИЕ551.jpg |
| 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\1ЛБ552.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\1ЛБ5511.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\1ЛБ5513.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\1ЛР554.jpg | D:\Документы\Занятия\ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ\Фото микросхемы\1ТК551.jpg |

1. **Выполните расшифровку маркировки интегральных микросхем** предложенных по вариантам в таблице 1, пользуясь справочными материалами, приведенными в пояснениях к работе, аналогично приведенному примеру.
2. **Зарисуйте схему выводов (цоколевку) предложенной микросхемы, указав ключ и нумерацию выводов.**

**Краткие теоретические сведения и пояснения к работе**

Интегральная микросхема (ИМС) — устройство с высокой плотностью упаковки электрически связанных элементов (или элементов и компонентов), выполняющее определенную функцию обработки и преобразования электрических сигналов и рассматриваемое с точки зрения конструктивно-технологических и эксплуатационных требований как единое целое. Элемент, представляет собой часть ИМС (например, транзистор, диод, резистор и др.), выполненную неразрывно с кристаллом или подложкой, которую с точки зрения эксплуатационных требований, а также требований к испытаниям, упаковке и поставке нельзя рассматривать как самостоятельное изделие. В отличие от элемента компонент, являющийся частью ИМС, можно выделить как самостоятельное комплектующее изделие (например, бескорпуспый транзистор в гибридной интегральной схеме).

В зависимости от технологии изготовления интегральные микросхемы (ИМС) подразделяют на полупроводниковые ИМС, пленочные ИМС и микросборки. Пленочные ИМС, подразделяются в свою очередь на тонкопленочные и толстопленочные, обычно имеют в своем составе как элементы, так и компоненты и называются в этом случае гибридными ИМС.

Полупроводниковой интегральной схемой называют интегральную микросхему (ИМС), в которой все активные и пассивные элементы и их соединения выполнены в виде сочетания неразъемно связанных pn-переходов в одном исходном полупроводниковом кристалле.

Гибридной интегральной микросхемой называют ИМС, содержащую диэлектрическое основание (подложку), все пассивные элементы на поверхности которой выполняются в виде однослойных или многослойных пленочных структур, соединенных неразрывными пленочными проводниками, а полупроводниковые приборы, в том числе ИМС и другие компоненты (миниатюрные керамические конденсаторы, индуктивности и др.), размещены на подложке в виде дискретных навесных деталей.

Микросборка в отличие от полупроводниковых и гибридных ИМС выполняет заданную более сложную функцию и состоит из необходимого для этого сочетания элементов, компонентов и ИМС.

По характеру выполняемых функций различают аналоговые и цифровые ИМС.

Аналоговая интегральная схема выполняет функции преобразования и обработки электрических сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции. Такие ИМС применяются в качестве усилителей, генераторов гармонических сигналов, фильтров, детекторов и др.

Цифровая интегральная схема предназначена для преобразования и обработки электрических сигналов, изменяющихся по закону дискретной функции (двоичный или другой цифровой код). Цифровые ИМС называют еще логическими ИМС.

Аналоговые и цифровые ИМС разрабатываются и изготовляются, как правило, сериями. Серия интегральных схем — это совокупность ИМС, выполняющих различные функции, но имеющих единое конструктивно-технологическое исполнение и предназначенных для совместного применения в радиоэлектронной аппаратуре.

Для защиты кристалла (подложки) ИМС от влияния внешней среды и кристалл (подложка)помещается в герметичный корпус. Промышленность выпускает корпуса прямоугольной и круглой формы.

По применяемому материалу различают четыре типа корпусов: металлостеклянные, металлокерамические, керамические ипластмассовые. При этом главными элементами конструкции корпуса являются пластмассовая, металлическая или керамическая крышка и армированное выводами основание, на котором с помощью вспомогательных конструктивных элементов крепится кристалл (подложка) микросхемы. В совокупности все это представляет собой законченный конструктивный узел — интегральную микросхему (ИМС).

Нумерация выводов микросхемы, имеющей корпус круглой формы, производится от ключа по часовой стрелке, если смотреть на микросхему со стороны выводов. Если микросхема имеет прямоугольный корпус, то отсчет выводов ведется от ключа, против часовой стрелки, если смотреть на микросхему сверху (см. рис. 1).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рис. 1. Цоколевка ( схема расположение выводов) микросхемы.

В некоторых ИМС (с односторонним расположением выводов) отсчет выводов ведется слева направо от вывода, отмеченного цветной меткой или стрелкой (см. рис 2).



Рис. 2. ИМС с односторонним расположением выводов.

Система буквенно-цифровых обозначений типов микросхем разработанных после 1973г. состоит из следующих элементов:

**К Р 1 53 УД 1 А**

 1 элемент

 2 элемент

 3 элемент

 5 элемент

 4 элемент

 7 элемент

 6 элемент

**Замечание.** Значения элементов приведены ниже в таблице.

Интегральные микросхемы разработанные до 1973г. и находящиеся в настоящее время в эксплуатации имеют иную последовательность использования элементов обозначения – 4-ый и 5-ый элементы обозначения меняются местами.

Например. Интегральная микросхема с маркировкой К172ТМ2, будет иметь маркировку К1ТМ722.

Кроме того, для обозначения функционального назначения микросхемы используются другие сочетания букв.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элемент | Обозначение (буква) | Наименование |
| 1 | **К** | Микросхема широкого применения |
| **Элемент может отсутствовать** |
| 2 | Обозначение (буква) | Материал корпуса |
| **Р** | Пластмассовый |
| **М** | Керамический, металлокерамический, стеклокерамический |
| **Е** | Металлополимерный |
| **А** | Пластмассовый планарный |
| **И** | Стеклокерамический планарный |
| **Элемент может отсутствовать** |
| 3 | Обозначение (цифра) | Конструктивно-технологическое группа микросхемы |
| **1, 5, 7** | полупроводниковая |
| **2, 4, 6, 8** | Гибридная |
| **3** | Прочие |
| 4 | Обозначение (число) | Порядковый номер разработки серии микросхем |
| **01…999** |
| 5 | Обозначение(две буквы) | функциональное назначение микросхемы (значение сочетания букв приводится в приложении) |
| **ХХ** |
| 6 | Обозначение (число) | порядковый номер разработки микросхемы в данной серии. |
| **01…99** |
| 7 | Обозначение (буква) | Параметрическая группа, отличие по какому-либо параметру |
| **А, Б, …** |
| **Элемент может отсутствовать** |

**Примечание.** Третий и четвертый элементы обозначения образуют трех- или четырехзначный номер серии микросхем.

Например, марка микросхемы **КР153УД1А** расшифровывается следующим образом:

**К** – микросхема широкого применения;

**Р** – пластмассовый корпус;

**1** – полупроводниковая микросхема;

**53** – номер разработки серии микросхем;

**153** – серия интегральных микросхем;

**УД** – операционный или дифференциальный усилитель

**1** – порядковый номер разработки микросхемы в серии;

**А** – параметрическая группа.

Окончательно получаем: **КР153УД1А** – микросхема широкого применения, в пластмассовом корпусе, полупроводниковая, 153 – серии, операционный или дифференциальный усилитель, порядковый номер разработки микросхемы в серии – 1, разновидность (параметрическая группа) – А.

Приложение.

Функциональное назначение микросхем

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подгруппа | Вид микросхемы | Буквенное обозначение |
| после 1973 г. | до 1973 г. |
| Генераторы | Прямоугольных сигналовЛинейно изменяющихся сигналовШумаПрочиеГармонических сигналовСигналов специальной формы | ГГГЛГМГПГСГФ | ГПГСГФ |
| Детекторы | АмплитудныеИмпульсныеПрочиеЧастотныеФазовые | ДАДИДПДСДФ | ДАДИДПДСДФ |
| Логические элементы | Элемент И-НЕЭлемент И-НЕ/ИЛИ-НЕРасширителиЭлемент ИЛИ-НЕЭлемент ИЭлемент И-ИЛИ-НЕ-И-ИЛИЭлемент ИЛИЭлемент ИЛИ-НЕ-ИЛИЭлемент НЕЭлемент И-ИЛИ-НЕЭлемент И-ИЛИПрочие | ЛАЛБЛДЛЕЛИЛКЛЛЛМЛНЛРЛСЛП | ЛБЛБЛИЛЛЛНЛРЛСЛП |
| Многофункциональные схемы | АналоговыеКомбинированныеЦифровыеЦифровые матрицыАналоговые матрицы Комбинированные аналоговые и цифровые матрицыПрочие | ХАХКХЛХМХНXTХП | ЖАЖКЖЛЖП |
| Коммутаторы и ключи | ТокаНапряженияПрочие | КТКНКП | КП |
| Модуляторы | АмплитудныеИмпульсныеПрочиеЧастотныеФазовые | МАМИМПМСМФ | МАМИМПМСМФ |
| Наборы элементов | ДиодовКонденсаторовКомбинированныеПрочиеРезисторовТранзисторовФункциональные | НДНЕНКНПHPНТНФ | НДНЕНКНПHСНТ |
| Преобразователи | Цифро-аналоговыеАналого-цифровыеДлительностиУмножители частоты аналоговые Делители частоты аналоговые Синтезаторы частотыМощностиНапряженияДлительностиКод-кодЧастотыФазыФормыУровня (согласователи)Делители частоты цифровые | ПАПВПДПЕПКПЛПМПНПППРПСПФПУПЦ | ПНПППСПФПМ |
| Схемы вторичных источников питания | ВыпрямителиСтабилизаторы напряжения импульсныеПреобразователиСтабилизаторы напряжения непрерывныеПрочиеСтабилизаторы токаСхемы управления импульсными стабилизаторами | ЕВЕКЕМЕНЕПЕТЕУ |  |
| Триггеры | Типа JKДинамическиеКомбинированные (типов DT, RST и. т. п.)ШмитаТипа DПрочиеТипа RSТипа ТСо счетным запускомС раздельным запуском | ТВТДТКТЛТМТПТРТТ | ТШТСТР |
| Усилители | Высокой частотыОперационныеПовторителиИмпульсных сигналов ШирокополосныеСчитывания и воспроизведенияИндикацииНизкой частотыПрочиеПромежуточной частоты ДифференциальныеПостоянного токаСинусоидальныеВидеоусилители | УВУДУЕУИУКУЛУМУНУПУРУСУТ | УЭУИУПУТУСУБ |
| Фильтры | Верхних частотПолосовыеНижних частотЗаградительныеПрочиеРежекторные | ФВФЕФНФПФР | ФВФПФНФГФР |
| Формирователи | Адресных токовИмпульсов прямоугольной формы Разрядных токовПрочиеИмпульсов специальной формы | АААГАРАПАФ |  |
| Схемы запоминающих устройств | АссоциативныеМатрицы накопители ПЗУПостоянные ЗУ (масочные)Матрицы накопители ОЗУПрочиеМатрицы накопители со схемами управления Оперативные ЗУПостоянные ЗУ с возможностью многократного электрического перепрограммированияПостоянные ЗУ с возможностью однократного программированияПостоянные ЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью информацииЗУ на магнитных пленках | РАРВРЕРМРПРУРРРТРФ | ЯМЯПЯЛ |
| Схемы арифметических и дискретных устройств | РегистрыСумматорыПолусумматорыСчетчикиШифраторыДешифраторыКомбинированныеПрочиеАрифметические логические устройства | ИРИМИЛИЕИВИДИКИПИА | ИРИСИЛИЕИДИКИП |
| Схемы задержки | ПассивныеАктивныеПрочие | БМБРБП |  |
| Схемы вычислительных средств | Схемы сопряжения с магистральюСхемы синхронизацииСхемы управления вводом-выводом (схемы интерфейса)КонтроллерыМикроЭВМСпециализированные ВремязадающиеКомбинированныеМикропроцессорыСхемы управления прерыванием ПрочиеФункциональные расширителиМикропроцессорные секцииСхемы управления памятьюСхемы микропрограммного управленияФункциональные преобразователи информацииМикрокалькуляторы | ВАВБВВВГBEВЖВИВКВМВНВПВРВСВТВУВФВХ |  |