




# Тема: «Основы микроэлектроники»



Микроэлектроника — это научно-техническое направление электроники, охватывающее проблемы исследования, конструирования и изготовления высоконадежных и экономичных микроминиатюрных электронных схем и устройств с помощью комплекса физических, химических, схемотехнических и других методов.

## Интегральная микросхема (ИМС) -

микроэлектронное изделие, содержащее активные и пассивные элементы, которые изготавливаются в едином технологическом процессе, электрически соединены между собой, заключены в общий корпус и представляют неразделимое целое.

# Классификация интегральных микросхем

1) По технологии изготовления:

- Полупроводниковые - это интегральные микросхемы, все элементы и межэлементные соединения которых выполнены в объеме и на поверхности полупроводника.

- Гибридные - это интегральные микросхемы, часть которых может быть выделена как самостоятельное изделие с точки зрения требований к испытаниям, приемке, поставке и эксплуатации.

2) по типу активных элементов:

- биполярные;

- униполярные.



### 3) По характеру выполняемых операций:

- Аналоговые - работают с сигналами в виде непрерывных функций;
- Цифровые - предназначены для преобразования и обработки дискретных сигналов (в виде последовательности импульсов).
- Совмещенные.

### 4) по плотности упаковки:

- малые – МИС;
- большие – БИС;
- средние – СИС;
- сверхбольшие – СБИС;

# Элементы и компоненты гибридных интегральных микросхем

Часть гибридной интегральной микросхемы, которая может быть выделена как самостоятельное изделие, называют компонентом интегральной микросхемы (в отличие от элемента, который выполнен нераздельно от кристалла полупроводниковой интегральной микросхемы или от подложки гибридной интегральной микросхемы). В состав гибридной интегральной микросхемы могут входить в качестве компонентов не только транзисторы или диоды, но и целые полупроводниковые интегральные микро схемы.

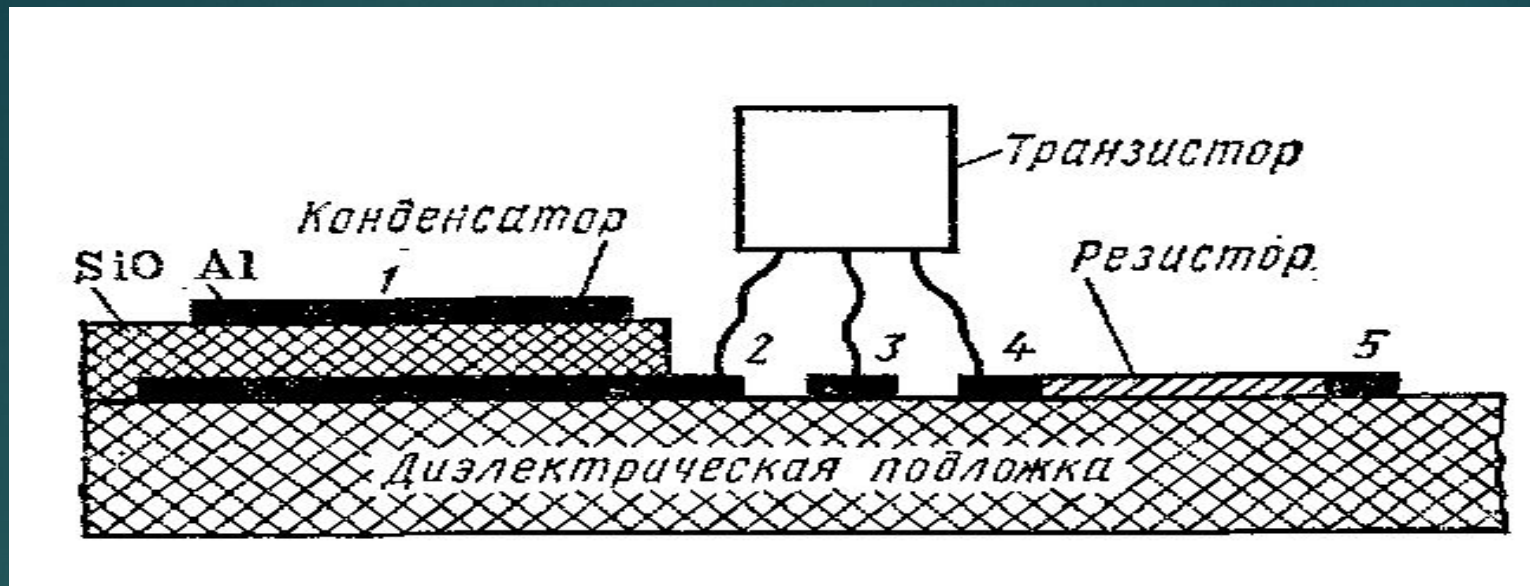


Рисунок 1.

Пассивные элементы гибридных интегральных микросхем изготавливают обычно на ситаловой, керамической или стеклянной подложке путем нанесения различных диэлектрических, резистивных и металлических пленок. На этой же подложке выполняют межэлементные и межкомпонентные соединения, а также контактные площадки. Пример гибридной интегральной микросхемы показан на рисунке 1.



# Элементы и компоненты полупроводниковых интегральных схем

Основными активными элементами полупроводниковых интегральных микросхем могут быть либо биполярные транзисторы; либо полевые транзисторы, в качестве которых обычно используют МДП-транзисторы с индуцированным каналом. Поэтому различают биполярные и МДП интегральные микросхемы. Элементы биполярной интегральной микросхемы должны быть изолированы друг от друга для исключения паразитного взаимодействия. В связи с особенностями МДП-транзисторов элементы МДП интегральных микросхем не нуждаются в специальной изоляции друг от друга.



Соединения отдельных элементов между собой, необходимые для функционирования схемы, осуществляются с помощью тонких металлических полосок, нанесенных на окисленную поверхность кристалла. Примеры структур биполярных интегральных микро схем показаны на рисунке 2. Примером МДП интегральной микро схемы может служить прибор с зарядовой связью.

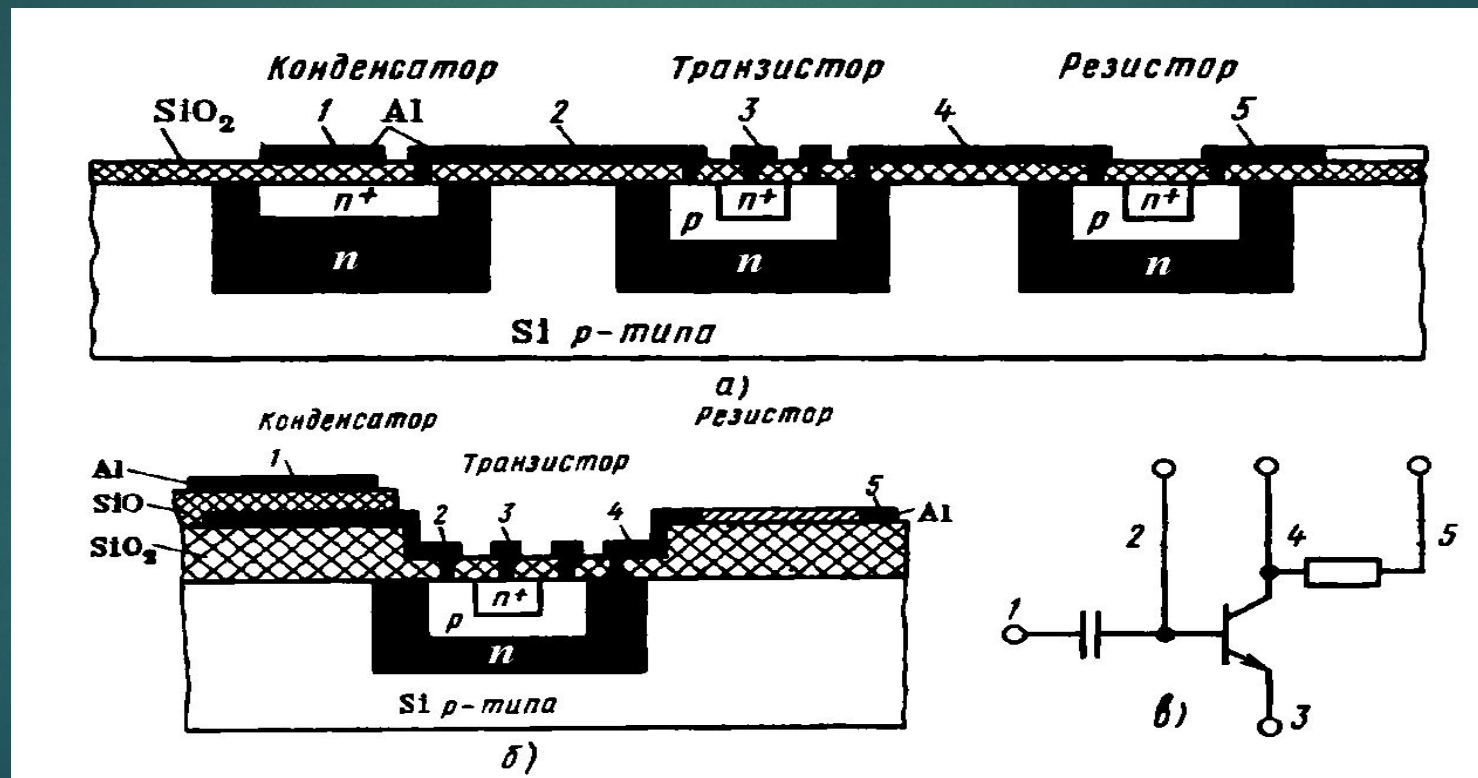


Рисунок 2. Варианты структур полупроводниковых интегральных микро схем с различным выполнением пассивных элементов (а, б) и эквивалентная схема этих структур (в)

# Функциональная микроэлектроника

Функциональная микроэлектроника — одно из современных направлений микроэлектроники, основанное на использовании физических принципов интеграции и динамических неоднородностей, обеспечивающих не схемотехнические принципы работы устройств. Функциональная интеграция обеспечивает работу прибора, как единого целого. Разделение его на элементы приводит к нарушению функционирования.