

## ЭВОЛЮЦИЯ КОНСТРУКЦИИ РЭС

Первые устройства проводной телеграфной связи появились в середине 19 века.

### РЭС 1 поколения (1920-1950 годы)

Построена с использованием электровакуумных ламп, дискретных ЭРЭ, проводных электрических связей.

Аппаратура имела блочную конструкцию. Каждый блок (осциллограф, вольтметр радиоприемник, блок автоматики и т.д.) имел определенное функциональное назначение.

Недостатки: Малая плотность компоновки, степень унификации несущих конструкций, неприспособленность конструкций к механизации и автоматизации сборочно-монтажных работ.

(Унификация – означает использование одних и тех же конструкций для создания аппаратуры различного назначения, т.е. расширение области использования типовых решений)

### РЭС 2 поколения (1950-1960гг)

Конструкции РЭС на печатных платах и дискретных п/п приборах.

Характерная особенность:

1. Применение модулей на печатных платах
2. Применение этажерочной конструкции на керамических платах
3. Применение микромодульной плоской конструкции (унификация размеров плоских модулей).

В модульных конструкциях удалось увеличить плотность компоновки благодаря замене электровакуумных приборов полупроводниковыми, так и благодаря более плотной компоновки дискретных ЭРЭ. Это позволило ,в свою очередь, пойти на некоторую избыточность и унифицировать размеры микромодулей, приняв их размеры в двух измерениях постоянными. Модули различной сложности стали отличаться размером только в третьем измерении.

Недостатки: ремонтпригодность на модулях ниже чем у блочной аппаратуры, т.к. при выходе из строя какого-либо элемента приходится заменять целый модуль.

### РЭС 3 поколения (1960 – 1970гг)

Конструкция на печатных платах и ИС малой степени интеграции.

( Степень интеграции ИС – показатель сложности-  $K=LgN$

ИС1 – до 10 элементов, ИС2 – от11 до 100 эл., ИС3 – от 101 до 1000эл., ИС4(БИС)- от 1001 до 10000эл., ИС5 (СБИС) – от 10001 до 100000эл.)

Конструкции выполнялись на ИС1 и ИС2 степени интеграции, являющихся функциональными модулями, из которых можно скомпоновать более сложные узлы.

Конструктивно такие узлы представляют собой двустороннюю или многослойную печатную плату с установленными на ней ИС.

Достоинства:

1. Высокая плотность компоновки
2. Функциональная сложность соответствует сложностиблока первых поколений
3. Применение корпусированных ИС позволило повысить надёжность, степень унификации, взаимозаменяемость, уменьшить габариты и массу, уменьшить стоимость.

Недостатки:

- 1.Применение корпусированных ИС приводит к значительной потере объёма РЭС
2. При компоновки ИС1 и ИС2 интеграции основной проблемой является выполнение электрических связей между элементами.
3. Ограничивающим фактором при повышении плотности компоновки плат является шаг выводов ИС – 2,5мм и минимальная ширина проводников и зазоров (0,15мм)

### РЭС 4 поколения (1970 -1980гг)

В конструкциях применены БИС, СБИС, многослойные печатные платы, гибкие печатные шлейфы, микрополосковые линии.

Используется в бортовых и СВЧ РЭС.

Выполняется с использованием бескорпусных элементов, герметизируемых в составе блока.

Достоинство: Повышение плотности компоновки.

Недостатки: Ремонтопригодность уменьшается, т.к. при выходе из строя одного элемента приходится при ремонте либо разгерметизировать блок, либо заменить его.

РЭС5 поколения (с 1980 по н.в)

В конструкциях находят применение приборы функциональной микроэлектроники.