

обозначение	вид микросхемы
ИЕ	счетчики
ИК	комбинированные счетчики
ИЛ	полусумматоры
ИМ	сумматоры
ИР	регистры
ИА	Арифметическо - логические устройства

# Характеристики интегральных схем (ИС).

Система обозначений ИС

Характеристики ИС

Элементы теории надежности

## Система обозначений ИМС.

Степень интеграции (К)

Серия	Функциональное назначение (ФП)		Уточняющая (ФП)
1,5,7-п/п ИМС	Усилители	У	УН – усилитель НЧ
2,4,6 ГИС	Генераторы	Г	
	Формирователи сигналов	А	
	Вторичные источники питания (ВИП)	Е	
	многофункциональные схемы	Х	
	логические схемы	Л	
	триггеры	Т	
	схемы цифровых устройств	И	
схемы вычислительных устройств и микро ЭВМ	В		
элементы памяти	Р		

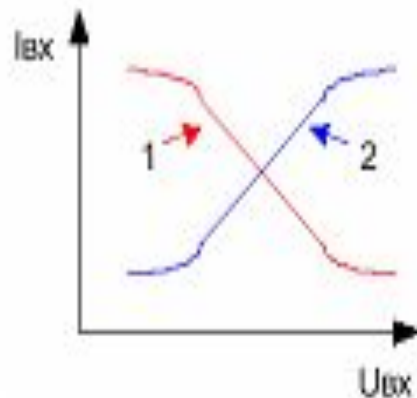
# Характеристики и параметры ИС

## Характеристики и параметры цифровых ИМС.

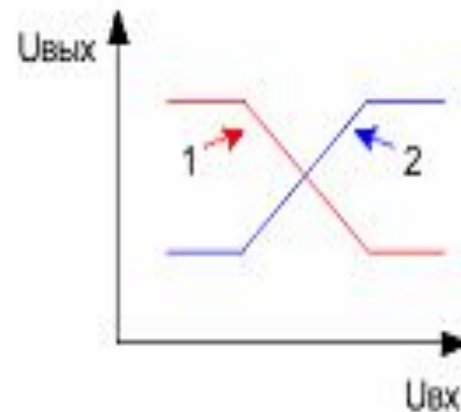
Статические характеристики- характеризуют работу ИМС при статических 0 или 1 на входе и выходе.

Входные характеристики.

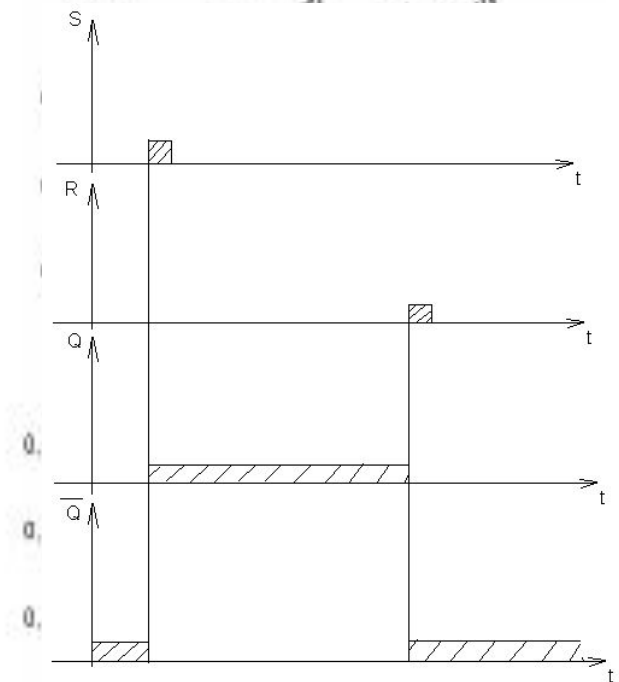
$$I_{BX} = f(U_{BX})$$



Передаточные характеристики.



Динамические характеристики- характеризуют работу ИМС при переключении из 0 в 1.



Статические параметры	Динамические параметры	
Напряжение источника питания U <sub>ип.</sub>	Время переключения из 0 в 1.	t <sup>01</sup>
Входные и выходные токи 0 и 1 I <sub>вх</sub> <sup>0</sup> , I <sub>вх</sub> <sup>1</sup> , I <sub>вых</sub> <sup>0</sup> , I <sub>вых</sub> <sup>1</sup>	Время переключения из 1 в 0.	t <sup>10</sup>
Входные и выходные напряжения 0 и 1 U <sub>вх</sub> <sup>0</sup> , U <sub>вх</sub> <sup>1</sup> , U <sub>вых</sub> <sup>0</sup> , U <sub>вых</sub> <sup>1</sup>	Время задержки распространения сигнала при переключении из 0 в 1	t <sup>01</sup> <sub>зад</sub>
Коэффициент разветвления K <sub>р</sub>  Коэффициент объединения по входу K <sub>об</sub>	Время задержки распространения сигнала при переключении из 1 в 0. Среднее время задержки $t_{\text{зад.ср}} = \frac{t^{01}_{\text{зад}} + t^{10}_{\text{зад}}}{2}$	t <sup>10</sup> <sub>зад</sub>
Напряжение статической помехи U <sub>ст.п.</sub>  Средняя потребляемая мощность от источника питания $P_{\text{пот.ср}} = \frac{P^0_{\text{пот.}} + P^1_{\text{пот.}}}{2}$		

# Основные понятия теории качества и надежности ИС.

Качество- совокупность свойств изделия, обуславливающих его пригодность удовлетворять в соответствии с назначением некоторые потребности.

## Показатели качества ППИ

При производстве

При применении

Результаты периодических испытаний.

Количество отказов на  
входном контроле

Результаты приемо-сдаточных испытаний.

Процент сдачи с первого предъявления.

Количество отказов в  
процессе изготовления.

Процент нарушения технологии.

Коэффициент ритмичности производства.

Коэффициент конструктивно-технологического запаса по  
электрическим параметрам.



# Теория надежности ИС.

Надежность- свойство изделия сохранять свои характеристики в заданных пределах в определенных условиях эксплуатации.

$$F_H = F_{0H} - \Delta F$$

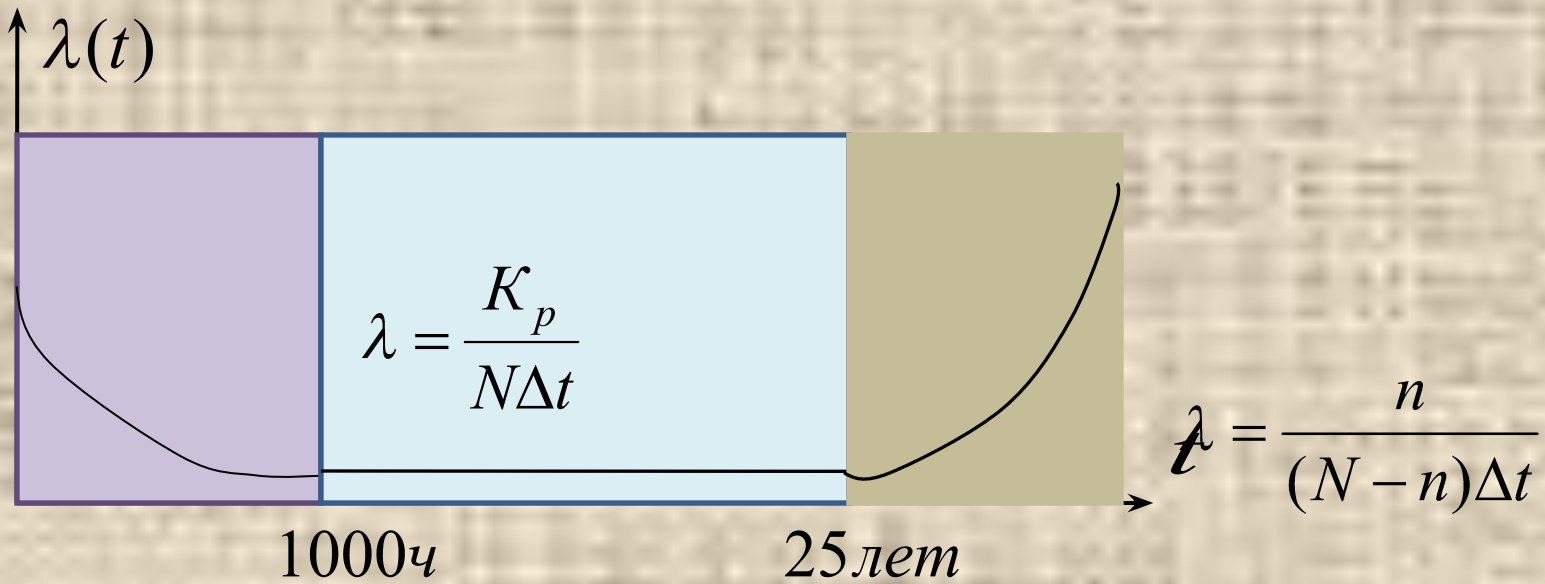
Отказ- событие, заключающееся в полной утрате работоспособности изделия или уход параметров за допустимые нормы.

$$F_{om} \equiv R_0 \neq RP$$

Вид отказа – форма проявления (короткое замыкание (КЗ), обрыв, деградация электрических параметров).

Интенсивность отказов- это отношение числа отказавших изделий к числу непрерывно работающих в начале наблюдения в единицу времени.

$$\lambda = \frac{\Delta n_i}{(N - \Delta n_i) \Delta t}$$



$$f(t) = \frac{n}{N\Delta t}$$

$$f(t) = \frac{(N - n)n}{N(N - n)\Delta t} = \frac{(N - n)}{N} \lambda(t) = P\lambda(t)$$

$$f(t) = dF/dt = d(1 - P)/dt = -dP/dt$$

$$P(t) = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right) = e^{-\lambda t}$$

$$P(t) = e^{-t/\langle T \rangle}$$

$$\langle T \rangle = \int_0^{\infty} t f(t) dt = -\int_0^{\infty} t \frac{dP}{dt} dt$$

$$\langle T \rangle = \int_0^{\infty} P(t) dt = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} dt = 1/\lambda$$



# Физическая модель надежности ИС

$$\lambda(t) = \Pi_1 f_1(t) + \Pi_2 f_2(t) + \Pi_3 f_3(t) + \dots \quad \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \dots = 1$$

1. Налаженность технологического процесса ( $\Pi_L$ )

2. Требуемый уровень качества ( $\Pi_Q$ )

3. Число выводов ( $\Pi_R$ )

4. Условия эксплуатации ( $\Pi_E$ )

5. Температурный режим ( $\Pi_t$ )

6. Сложность ИС ( $C_1, C_2$ )

$$\lambda(t) = \Pi_L \Pi_Q (\Pi_t C_1 + \Pi_E f_3 C_2) \Pi_R$$

Внешние условия работы ИС характеризуются параметром...

Энергетические затраты на работу микросхемы можно оценить по параметру ...

Сложность микросхемы характеризуется по параметру ...

Свойство изделия сохранять свои характеристики в заданных пределах в определенных условиях эксплуатации - это...

Отказом называется...

Интенсивность отказов определяется...

Как изменится вероятность исправной работы ИС за 1 час, если интенсивность отказов уменьшилась в 2 раза.

Как изменится вероятность исправной работы ИС за 1 час, если интенсивность отказов увеличилась в 2 раза.

Как изменится среднее время работы ИС, если интенсивность отказов возросла в 2 раза.



