

## ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

**Задача 1.** Получить методом обратного преобразования формулу для моделирования случайного параметра  $x$  (например, времени до отказа РЭУ), распределённого по экспоненциальному закону с плотностью распределения

$$w(x) = \lambda e^{-\lambda x}; \quad x \geq 0; \quad \lambda > 0.$$

**Задача 2.** На участок ремонта технологического оборудования поступают приборы со средней плотностью  $\lambda = 2$  ед./ч. Среднее время обслуживания одной единицы оборудования равно 24 мин. Заявка, заставшая все каналы занятыми, получает отказ в обслуживании.

Требуется определить характеристики СМО в предположении наличия одного рабочего места и проследить, как меняются её характеристики при введении второго рабочего места.

**Задача 3.** На участок ремонта РЭУ поступают блоки со средней плотностью 2 блока в час. Среднее время ремонта одного блока равно 27 мин.

Требуется определить характеристики системы в случае одного и двух рабочих мест при условии, что в помещении дополнительно для ожидания в очереди можно поставить три блока ( $m=3$ ).

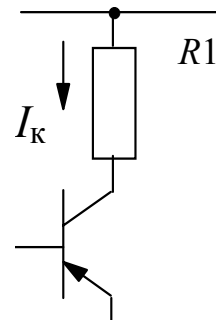
**Задача 4.** Для обеспечения уверенной связи с объектом необходимо, чтобы мощность передатчика мобильной радиостанции была не менее 0,5 Вт. Номинальное значение мощности составляет 1,2 Вт. В процессе эксплуатации контролировалась мощность передатчика. В таблице указаны значения мощности, соответствующие определенной суммарной наработке.

Наработка $t$ , ч	0	100	150	200	250
Мощность $P$ , Вт	1,25	1,12	1,08	1,05	1,02

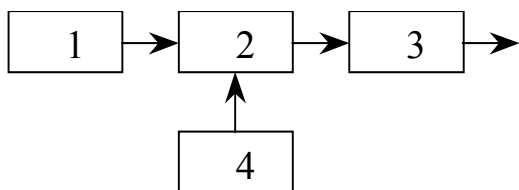
Требуется определить прогнозное значение времени потери передатчиком работоспособности.

**Задача 5.** В коллекторную цепь транзистора (рисунок) предполагается поставить резистор типа СН-23 со значением сопротивления  $R1=1 \text{ кОм} \pm 10\%$  и номинальной мощностью рассеивания 0,5 Вт.

Ток, протекающий в коллекторной цепи транзистора ( $I_k$ ), равен 10 мА. Требуется определить, какое значение коэффициента нагрузки будет иметь место для выбираемого резистора.



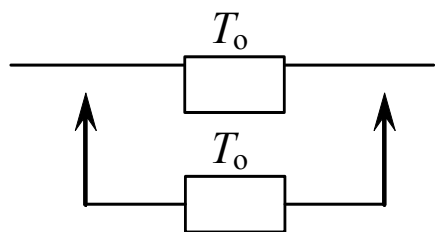
**Задача 6.** Электрическая принципиальная схема РЭУ разбита на четыре функционально законченные части. Электрическая структурная схема устройства при этом имеет вид, показанный на рисунке.



Требование, предъявляемое к надежности РЭУ, таково: вероятность безотказной работы за время  $t=1000$  ч должна быть не менее 0,99.

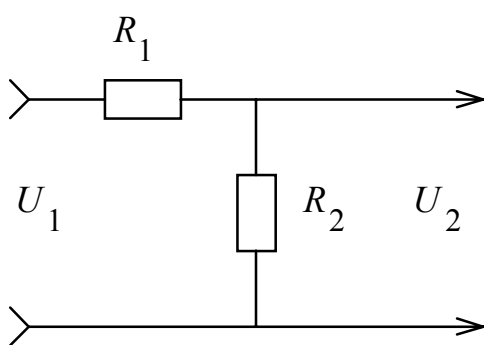
Требуется определить, какова должна быть наработка на отказ функциональных частей РЭУ?

**Задача 7.** Для повышения надежности устройства отображения



информации РЛС использовано резервирование замещением с нагруженным резервом. Основное и резервное устройства одинаковы (рисунок) и имеют значение наработки на отказ  $T_0 \geq 5000$  ч. Требуется определить наработку на отказ устройства с учетом резервирования. Надежность переключающих элементов считать идеальной.

**Задача 8.** Методом малых приращений определить коэффициент влияния резистора  $R_2$  делителя напряжения (рисунок), считая выходным параметром коэффициент деления  $K_d$ .



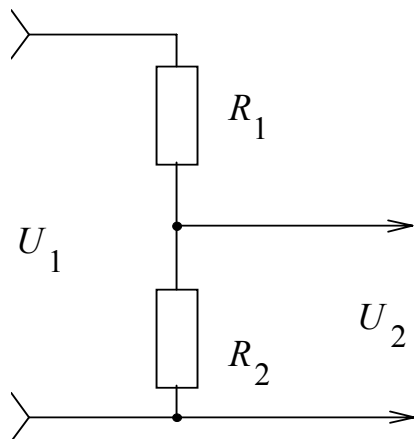
$$y \rightarrow K_d = \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}.$$

Параметры элементов:  $R_1 = 2 \text{ кОм} \pm 5\%$ ;  
 $R_2 = 3 \text{ кОм} \pm 5\%$ .

**Задача 9.** Определить коэффициенты влияния параметров  $L$  и  $C$  колебательного контура, рассматривая в качестве выходного параметра  $y$  резонансную частоту контура  $f_{\text{рез}}$ . Значения параметров  $L$  и  $C$ :

$$L = 10 \text{ мкГн} \pm 10\%; \quad C = 100 \text{ пФ} \pm 5\%.$$

**Задача 10.** В качестве выходного параметра делителя напряжения (рисунок) рассматривается коэффициент деления  $K_d$ .



Для этого параметра справедливо выражение

$$y \rightarrow K_{\text{д}} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} = \frac{R_1}{R_2} + 1.$$

Информация о первичных параметрах (резисторах  $R_1$ ,  $R_2$ ) задана в виде:

$$R_1 = 3 \text{ кОм} \pm 10\%; \quad R_2 = 2 \text{ кОм} \pm 10\%.$$

Установить, используя метод «min-max», допуск на коэффициент деления рассматриваемого делителя.

**Задача 11.** Необходимо построить план дробного факторного эксперимента (ДФЭ) для исследования влияния на выходной параметр технологического процесса пяти факторов. Информация о силе эффектов взаимодействия факторов отсутствует.

**Задача 12.** При значении  $k=4$  фактора спланировать полный факторный эксперимент (ПФЭ), предназначенный для получения линейной модели РЭУ.

**Задача 13.** Транзистор типа КТ203Б по техническим условиям имеет коэффициент усиления тока базы  $h_{21} = 30 - 100$ . Для работы в составе РЭУ пригодны лишь экземпляры со значением  $h_{21} \geq 50$ . Определить, какое примерно число экземпляров пригодно для указанных целей из партии транзисторов объемом 1000 штук.

**Задача 14.** Определить, какой процент резисторов с разбросом сопротивления не более чем на  $\pm 5\%$  содержится в партии элементов со значением сопротивления  $100 \text{ Ом} \pm 10\%$ .

**Задача 15.** В электрической схеме РЭУ предполагается использовать резистор с сопротивлением  $R = 300 \text{ Ом} \pm 10\%$ . Требуется определить среднее квадратическое отклонение величины  $R$  и величины  $\Delta R/R$  (относительной производственной погрешности) в предположении, что для  $R$  оправдана гипотеза о нормальном законе распределения.

**Задача 16.** В паспорте на резисторы указано  $R = 1 \text{ кОм} \pm 10\%$ . Требуется для параметра  $R$  получить (на основе анализа) вероятностное описание, которым можно было бы пользоваться в инженерных расчетах.

**Задача 17.** Методом экспертных оценок по пятибалльной непрерывной шкале давалась количественная оценка такому единичному показателю качества, как удобство технического обслуживания и ремонта. Причем лучшей считалась оценка, равная 5 баллам. Оценки, сделанные разными экспертами, а также весовые коэффициенты экспертов, назначаемые с учетом их опыта, квалификации и авторитета, указаны в таблице.

Номер эксперта	1	2	3	4	5	6	7
Сделанная оценка	4,2	4,6	3,8	2,8	4,0	3,2	4,5
Весовой коэффициент эксперта, %	100	80	100	60	80	50	50

Требуется определить результирующую оценку.