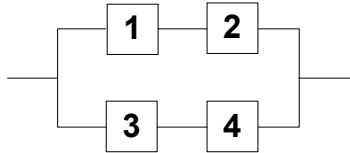


## Lista de Exercícios # 05 - Diagrama de Blocos

---

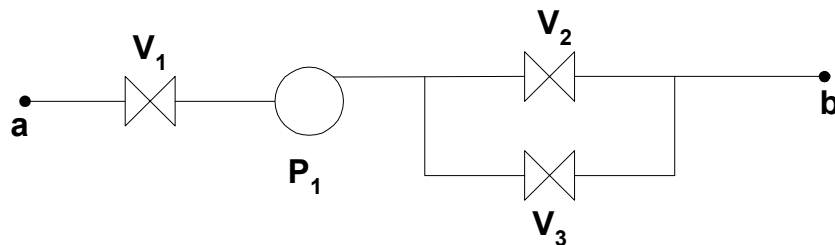
1. Calcule a confiabilidade do sistema mostrado a seguir para uma campanha de 1000 horas. Qual é o *MTTF* deste sistema?



$$\lambda_1 = 1 \times 10^{-5} / h, \lambda_2 = 10 \times 10^{-5} / h, \lambda_3 = 2 \times 10^{-5} / h, \lambda_4 = 5 \times 10^{-5} / h,$$

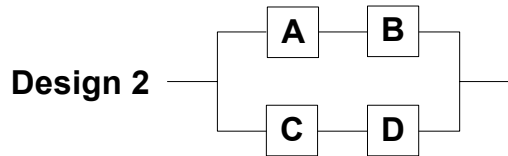
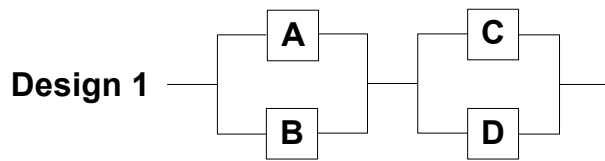
2. Considere o sistema de bombeamento mostrado na figura a seguir. A função do sistema é bombear água do ponto *a* ao ponto *b*. O tempo de falha para todas as válvulas e para a bomba podem ser representados por distribuições Exponenciais com taxas da falha  $\lambda_v$  e  $\lambda_p$ , respectivamente.

Sendo  $\lambda_{v1} = \lambda_{v2} = \lambda_{v3} = \lambda_v$ :



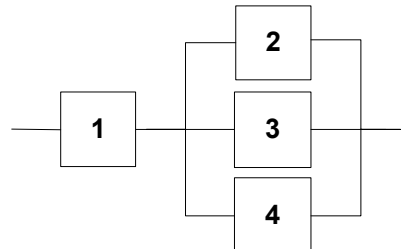
- (a) Determine a função de confiabilidade para o sistema de bombeamento
- (b) Se  $\lambda_v = 10^{-3} / h$  e  $\lambda_p = 2 \times 10^{-3} / h$ , e sabendo que este sistema tem operado (sem falhas) por 10 horas, qual é a probabilidade que o mesmo opere sem falhas por um período adicional de 10 horas?

3. Compare o design 1 com o design 2 mostrados a seguir:



Sejam  $\lambda_A = 10^{-6}$ ,  $\lambda_C = 10^{-3}$ ,  $\lambda_B = 10^{-6}$ ,  $\lambda_D = 10^{-3}$ :

- (a) Assumindo que os componentes são não-reparáveis, qual dos designs acima mostrados é o melhor?
- (b) Considerando que a probabilidade de falha não deve exceder  $10^{-2}$ , qual é o tempo operacional para o design 1 e para o design 2?
4. No sistema mostrado a seguir, qual é a probabilidade de que não ocorram falhas durante o primeiro ano de operação?



Considere as seguintes taxas de falha constantes:

$$\lambda_1 = 10^{-6} / h, \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = 200 \times 10^{-6} / h$$

5. Dois componentes idênticos, independentes e com taxas de falha constantes estão em paralelo. Se a confiabilidade do sistema para um tempo operacional de 1000 horas deve ser 95%
- (a) Encontre o *MTTF* para cada componente e do sistema
- (b) Assumindo um modo de falha comum com taxa de falha constante de 0.00001 além das falhas independentes dos componentes, determine o novo *MTTF* do sistema

6. O tempo de falha (em anos) de um certo tipo de computador é dado pela seguinte PDF:

$$f(t) = \frac{1}{(t+1)^2} ; t \geq 0$$

- (a) Se três destes computadores são colocados em paralelo na estação espacial, qual é a confiabilidade do sistema nos primeiros 6 meses de operação?
- (b) Qual é o tempo operacional atingido para um nível de confiabilidade de 0.999?
- (c) Qual é a confiabilidade do sistema para um período de 6 meses se dois de 3 computadores devem operar apropriadamente?
7. Considere um sistema no qual duas bombas  $P_1, P_2$  com capacidades de 30 gal/min e 40 gal/min, respectivamente, estão (fisicamente) conectadas em paralelo. Uma saída de 50 gal/min é requerida para este sistema. As confiabilidades destas bombas para um dado período operacional são  $R_1 = 0.90$ , e  $R_2 = 0.80$  para as bombas  $P_1, P_2$ , respectivamente.
- (a) Determine o diagrama de blocos deste sistema
- (b) Estime a confiabilidade do sistema
8. Considere um sistema de bombeamento no qual duas válvulas estão instaladas em série com o objetivo de cortar o fluxo quando necessário. As válvulas são abertas manualmente e quando falham, as mesmas falham abertas. As confiabilidades destas válvulas para uma determinada missão correspondem a  $R_1 = 0.90$ , e  $R_2 = 0.80$ .
- (a) Determine o diagrama de blocos deste sistema
- (b) Estime a confiabilidade do sistema