Úlohy:

1. Ventil vodovodního potrubí má zadánu funkci bezporuchovosti:

$R(t) = e^{-0,001.t}$. Určete střední dobu do poruchy ventilu MTTF a dále určete rozptyl doby do poruchy ventilu *DX*. Dále určete *80%-tní* život ventilu $\boldsymbol{T_{0,80}}$

Řešení úloh

Řešení:

MTTF = $EX = \int_0^\infty t f(t)dt = \int_0^\infty R(t)dt = \int_0^\infty e^{-0{,}001 \cdot t} dt = 1000$

$$DX = EX^2 - (EX)^2 = 2\int_0^\infty tR(t)dt - (EX)^2 = \frac{1}{0{,}001^2} = 1000000$$

$R(T_{0,80}) = 0{,}80 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{T_{0,80}} = 223{,}14$

2. Určete *90%-tní* život $\boldsymbol{T_{0,90}}$ pro výrobek, jehož doba do poruchy se řídí Weibullovým rozdělením, s lineárně rostoucí intenzitou poruch (β = 2) a s parametrem $\lambda = 10$ $\left(F(t) = 1 - e^{-(\lambda t)^{\beta}}\right)$.

Řešení:

$F\left(T_{0,90}\right) = 1 - e^{-\left(10.T_{0,90}\right)^2} = 1 - 0{,}90 = 0{,}10 \quad \rightarrow$ $\boldsymbol{T_{0,90}} = 0{,}03246$

3. Doba do vybití baterie T se řídí exponenciálním rozdělením $\left(F(t)=1-e^{-\frac{t}{MTTF}}\right)$.

a) Jaká je střední doba do vybití MTTF, víme-li, že 4000 hodin přežije 1% těchto baterií?

b) Je-li střední doba do vybití 3.150 hodin, kolik procent těchto baterií přežije 4000 hodin?

Řešení:

a) Víme, že $\boldsymbol{T_{0,01}}$ = 4000 hod.

$$F\left(\mathrm{T}_{0,01}\right)=1-e^{-\frac{\mathrm{T}_{0,01}}{MTTF}}=1-0,01$$

$$e^{-\frac{\mathrm{T}_{0,01}}{MTTF}}=0,01$$

Tedy MTTF = 868,6 hodin.

b) Víme, že MTTF = 3.150 hodin.

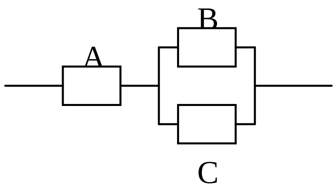
Distribuční funkce je definována jako následující pravděpodobnost $F(t) = P(\mathrm{T}<t)$. Otázka tedy zní, jaká je pravděpodobnost $P(\mathrm{T} > 4000)$?

$$P(T \succ 4000)=1-P(T \prec 4000)=1-F\left(4000\right)\cong 0,281$$

Tedy přibližně 28,1 % baterií přežije 4000 hodin.

1. Systém na obrázku je funkční pokud funguje součástka A a nejméně jedna ze součástek B a C. Nechť pro jednotlivé součástky byly naměřeny následující doby do poruchy (A, B, C) = (400, 200, 300 hodin).
   a) Nechť součástka C pracuje v režimu studená rezerva. Po kolika hodinách dojde k poruše systému ?
   b) Nechť součástka C pracuje v režimu horká rezerva. Po kolika hodinách dojde k poruše systému ?

   Předpokládáme, že systém pracuje nezávisle na okolních podmínkách.



Řešení úloh

Řešení:

a) Nechť T_p značí dobu porušení systému.
$T_p = \min \{A, B+C\} = 400$ hod.

b) $T_p = \min \{A, \max(B,C)\} = 300$ hod.