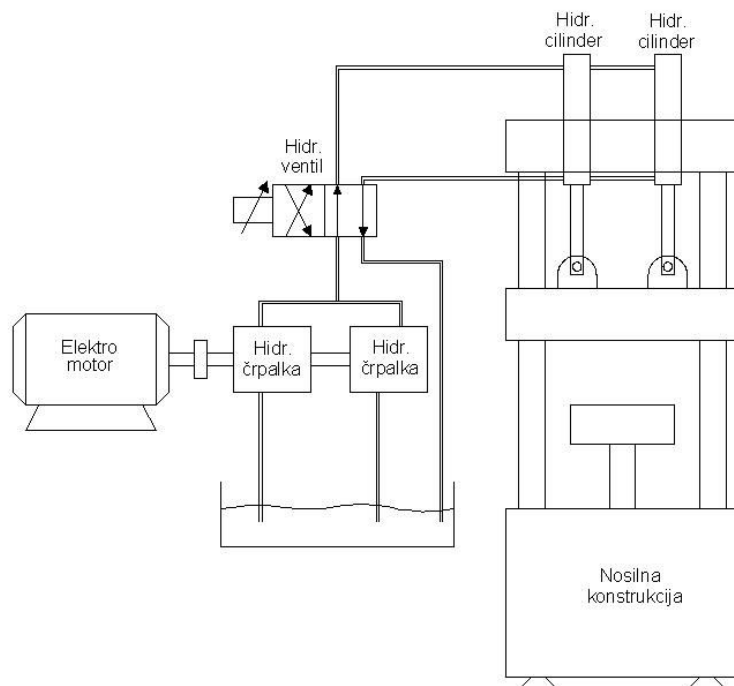


Osnovni modeli zanesljivosti, zanesljivost sestavljenih izdelkov in fizikalni modeli zanesljivosti

Hidravlična stiskalnica je sestavljena iz petih različnih komponent, ki so prikazane na sliki. Za večjo zanesljivost sistema se uporabljata dve hidravlični črpalčki in sistem tako deluje tudi v primeru odpovedi ene od dveh. Iz skice je razvidno, da sta za stiskanje namenjena dva hidravlična cilindra, ki si delita obremenitev. Stiskalnica deluje tudi v primeru, da eden od cilindrov odpove. V primeru odpovedi enega od cilindrov se intenzivnost okvar drugega cilindra zaradi povečane obremenitve poveča za faktor 1,8.



Vsaka od komponent se po določenem času z neko verjetnostjo lahko okvari. Okvare so za vsako od komponent definirane kot (čas je v urah):

Elektro motor: meritve časov do okvar (datoteka)

Hidravlična črpalčka: intenzivnost okvar $\lambda = 2 \cdot 10^{-10} \cdot t \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Hidravlični ventil: intenzivnost okvar $\lambda = 0,00003 \left(\frac{t}{50000} \right)^{0,5} \text{ [h}^{-1}\text{]}$

intenzivnost okvar zaradi zunanjih vplivov $\lambda = 0,00002 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Hidravlični cilinder: zanesljivost $R(t) = \frac{1}{0,00001 \cdot t + 1}$

Nosilna konstrukcija: zanesljivost nosilne konstrukcije je odvisna od zdržljivosti in obremenitve, ki sta naključne narave podani kot:

Zdržljivost: Normalna porazdelitev

Obremenitev: Weibull-ova porazdelitev

Grupa	$\mu \text{ [t]}$	$\sigma \text{ [t]}$	β	$\Theta \text{ [t]}$
1	53,5	3	4	24
2	53,5	4	4	22
3	53,5	2	4	25
4	65	3	3	22

5	65	2	5	34
6	65	3	5	33
7	65	2	5	35
8	100	3	4	50
9	100	2	9	72
10	100	3	15	75
11	100	1,5	21	85

- 1a. Določite parametre porazdelitve okvar elektromotorja in porazdelitev prikažite v kombiniranem diagramu histogram-porazdelitev.
- 1b. Za elektromotor določite intenzivnost okvar in ugotovite ali gre za padajočo, konstantno ali naraščajočo intenzivnost okvar.
- 1c. Za elektromotor določite še funkcijo zanesljivosti, srednji čas do okvare, medialni čas okvare, MOD, varianco in standardno deviacijo.
- 2a. Določite porazdelitev okvar za hidravlično črpalko ter v diagramu prikažite porazdelitveno $f(t)$ in kumulativno funkcijo okvar $F(t)$.
- 2b. Določite srednji čas do okvare hidravlične črpalke.
- 2c. Določite zanesljivost hidravlične črpalke za 1 letno delovanje, če črpalka deluje 2/3 časa.
- 2d. Kupca hidravlične črpalke zanima kakšna je zanesljivost hidravlične črpalke iz vidika stroškov popravil, ki odpadejo nanj, za 10 letno obdobje obratovanja pri čemer proizvajalec nudi 1 letno garancijo.
- 3a. Kakšna je zanesljivost hidravličnega ventila če mora neprekinjeno delovati 5000 ur?
- 3b. Določite dobo delovanja hidravličnega ventila, če je zaželena zanesljivost 0,9.
- 3c. Določite srednji čas do okvare hidravličnega ventila.
- 3d. Kakšna je verjetnost, da bo hidravlični ventil deloval naslednjih 5000 ur, če deluje že 5000 ur?
- 3e. Hidravlični ventil je prav tako podvržen možnosti napake zaradi zunanjega vpliva okolja. Kakšna je zanesljivost hidravličnega ventila za prvih 5000 obratovalnih ur, če upoštevamo obe odpovedni možnosti?
- 4a. Določite skupno zanesljivost hidravličnih cilindrov ob upoštevanju delitve obremenitve in jo izrišite v diagramu v odvisnosti od časa.
- 4b. Določite srednji čas do okvare za posamezen hidravlični cilindar in ga primerjajte s skupnim srednjim časom do okvare.
- 5a. Določite statično zanesljivost nosilne konstrukcije
- 5b. Določite zanesljivost nosilne konstrukcije za 1 leto delovanja če se obremenitev pojavlja povprečno 960 krat dnevno, število obremenitev pa ima Poissonovo porazdelitev.
- 6a. Narišite celotni blokovni diagram stiskalnice in po metodi minimalnih poti in metodi minimalnih rezov določite skupno zanesljivost sistema za dobo 5ih let, ju primerjajte med seboj ter komentirajte rezultat. Pri tem upoštevajte, da naprava deluje 2/3 časa, obremenitev pa se pojavlja kot predpostavlja točka 5b.
- 6b. Ugotovite katera od komponent najbolj znižuje zanesljivost in predlagajte rešitev za povečanje zanesljivosti.