

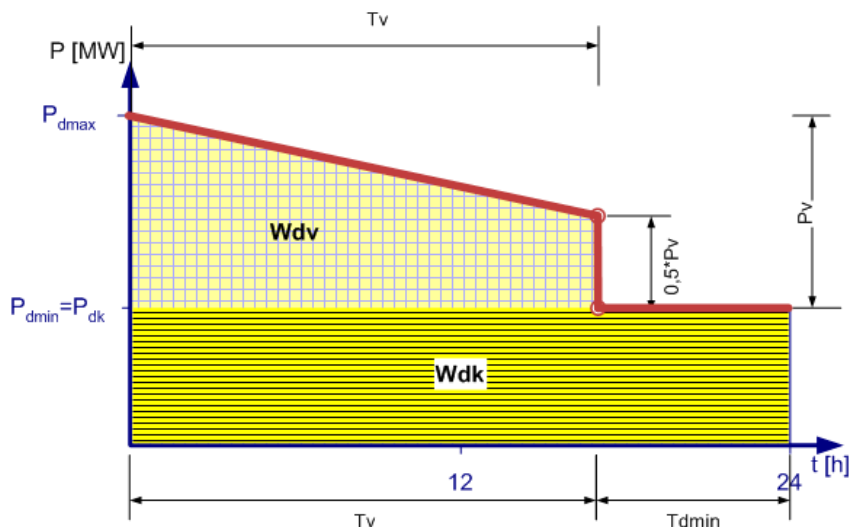
1. Koliko u Hrvatskoj ima instalirane snage u hidroelektranama i koliko one prosječno proizvedu električne energije u jednoj godini? [W], [Wh].

~ 2000 MW i ~6000 GWh godišnje

2. Za aproksimaciju krivulje dnevnog trajanja opterećenja s tri pravca potrebno je:

- napisati raspon vrijednost za faktore α i β ,
- nacrtati krivulju trajanja dnevnog opterećenja uz $\alpha=1$ i $\beta=0,5$.

$0 \leq \alpha \leq 1$ i $0 \leq \beta \leq 1$



3. Na mjestu zahvata 300 m n.v. s prosječnim protokom od 400 m³/s razmatra se postavljanje pribranske ili derivacijske hidroelektrane. Za obje hidroelektrane korisna visina vode ispred pregrade iznosi 30 m. Derivacijska hidroelektrana ima planirano mjesto za postrojenje na 250 m n.v. Koliko iznosi protok biološkog minimuma ako bi derivacijska hidroelektrana imala istu snagu i isti stupanj djelovanja kao i pribranska?

$$P_d = P_p$$

$$9,807 \cdot (Q_p - Q_{bm}) \cdot (H_{np} + H_z - H_T) \cdot \eta = 9,807 \cdot Q_p \cdot H_{np} \cdot \eta$$

$$(Q_p - Q_{bm}) \cdot (H_{np} + H_z - H_T) = Q_p \cdot H_{np}$$

$$Q_{bm} = Q_p \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{H_z - H_T}{H_{np}}} \right) = 400 \cdot \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{300 - 250}{30}} \right) = 250 \text{ [m}^3/\text{s]}$$

4. Rankineov kružni proces s temperaturom u kondenzatoru od 80 °C i temperaturom u kotlu od 500 °C ima entalpije: na izlazu iz kotla 3468 kJ/kg·K, na ulazu u kondenzator 2580 kJ/kg·K i na ulazu u kotao 335 kJ/kg·K. Treba odrediti stupanj djelovanja opisanog Rankineovog kružnog procesa i Carnotovog kružnog procesa s istim temperaturama.

$$\eta_R = (3468 - 2580) / (3468 - 335) = 0,28$$

$$\eta_C = 1 - (80 + 273) / (500 + 273) = 0,54$$

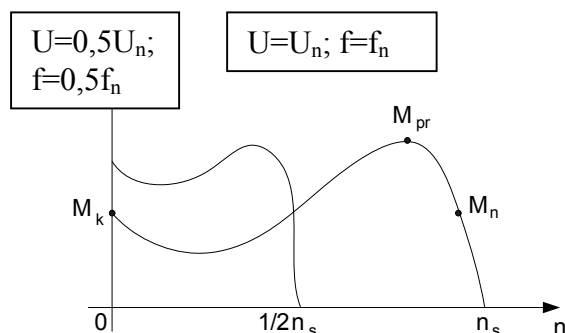
5. Za krivulju trajanja dnevnog opterećenja su poznate slijedeće veličine: faktor $\alpha=1$, faktor $\beta=0,333$, varijabilna snaga 600 MW, maksimalna snaga 1 GW i faktor opterećenja 0,733.

Odrediti trajanje varijabilnog opterećenja.

$$\text{Preko izraza za } m_d = W_u / (24 \cdot P_{\max}), \text{ izraza } (\alpha + \beta) = 2 \cdot W_v / (T_v \cdot P_v) \text{ i } P_k = P_{\max} - P_v$$

dobije se da je $T_v = \frac{48}{\alpha + \beta} \left[1 - \frac{P_{\max}}{P_v} (1 - m_d) \right]$ $T_{dv} = 20 \text{ h}$

6. Skicirajte momentnu karakteristiku asinkronog motora i označite na njoj karakteristične točke (moment kratkog spoja, prekretni moment, nazivni moment). Ako se nacrtana karakteristika odnosi na nazivni napon i frekvenciju, ucrtajte u isti dijagram njen izgled za 50% napona i 50% frekvencije.



7. Trofazni asinkroni motor 50 kW, 400 V, 50 Hz, 76 A, 1485 r/min, $\cos\varphi=0,85$ kod nazivnog opterećenja ima gubitke trenja i ventilacije 1,7 kW. Odrediti za nazivno opterećenje:

- snagu koja prolazi kroz zračni raspor,
- gubitke u namotu rotora,
- ukupne statorsche gubitke,

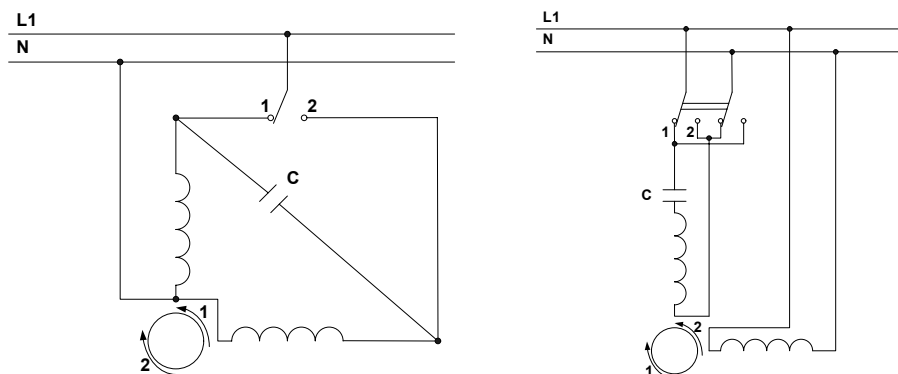
$s=0,01$

$P_{12}=52\,222 \text{ W}$

$P_{2el}=522,22 \text{ W}$

$P_{gt}=3\,134 \text{ W}$

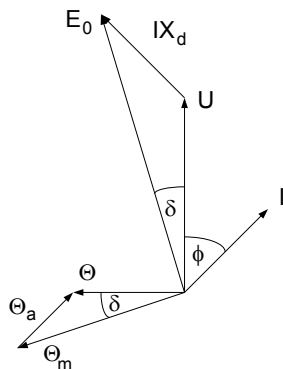
8. Skicirajte shemu spoja za promjenu smjera vrtnje jednofaznog kondenzatorskog asinkronog motora i naznačite u kojem će se smjeru vrtjeti motor.



ili

9. Sinkroni trofazni generator 400 V, 25 A, 50 Hz, $\cos\varphi=0,8$, sinkrona reaktancija $x_d=110\%$, 1000 r/min radi na krutu mrežu opterećen nazivnom strujom uz $\cos\varphi=0,7$ induktivno.

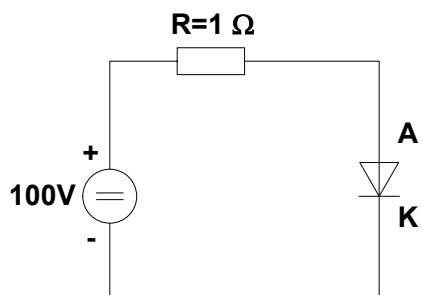
- Skicirajte fazorsko-vektorski dijagram,
- Koliki je potrebni inducirani napon E_0 ?
- Koliki je kut opterećenja?



$$\begin{aligned} X_d &= 10,16 \, \Omega \\ E_0 &= 449,06 \, \text{V} \\ \delta &= 0,597 \text{ ili } 34,2^\circ \end{aligned}$$

10. Kolika bi struja potekla kroz energetske diodu 200V, 50A, ako je priključimo na napon 100V istosmjerno, prema slici, i zanemarimo unutrašnji otpor izvora?

- Smije li se navedena dioda tako ispitati?
 - Koliki bi trebao biti predotpor u ispitnom strujnom krugu da možemo ispitati diodu čija je nazivna struja 50A?
 - Kolika će poteći struja kroz diodu ako zamijenimo polaritet narinutog napona, tj. + na K, a – na A?
- Pad napona na diodi u stanju vođenja je 0,7V.



$$\begin{aligned} I &= 99,3 \text{ A} \\ \text{a) } & \text{Ne} \\ \text{b) } & R = 1,986 \, \Omega \\ \text{c) } & I = 0 \end{aligned}$$