

1/(3)

- A **18/(2)** feladatban említett villamos motorra vonatkoztatva határozzuk meg, hogy
- ☞ mekkora a terhelés és a hatásfok egyenletes üzemben, ha az állandó veszteség 1200 W és teljes terhelés esetén a hatásfok 80%, ($x=35\%$, $\eta=77\%$)
 - ☞ mekkora a maximális hatásfok és milyen terhelés mellett adódik? ($x=71\%$, $\eta=81\%$)

2/(3)

Egy repülőgép repülése során a hajtómű 40 percig teljes terheléssel működik, 110 percig 80%-os, 25 percig 60%-os és 25 percig 15%-os terheléssel működik. A hajtóműről tudjuk, hogy 50%-os terhelésnél összes veszteségei (a termikus veszteségeket nem számítva) 95 kW-ot, 80%-os terhelésnél pedig 110 kW-ot tesznek ki. A hajtómű maximális bruttó teljesítménye 650 kW.

Megoldás:

A repülőgép hajtóműve kalorikus gép melyre jellemző, hogy veszteségei a terheléssel lineárisan nőnek. Ezt és a két terhelési állapotban ismert összes veszteséget felhasználva az állandó veszteség 70 kW a változó veszteség maximuma pedig 50 kW.

A maximális hasznos teljesítmény 530 kW.

Az egyes időszakokra könnyen ki lehet számítani a hasznos és az összes teljesítmény értékét, melyek rendre:
650 kW/530 kW, 534 kW/424 kW, 418 kW/318 kW, 157 kW/79,5 kW.

Az egyes időszakokban kiszámítható az összes és a hasznos munka mennyisége, melyek összegzése után az átlagos hatásfok megkapható: 78,5%.

Az egyes üzemállapotokban a hatásfokok értékei rendre: 81,5%, 79,4%, 76,1%, 50,6%.

3/(3)

Adott egy 15 kW maximális hasznos teljesítményű villamos motor, melyről tudjuk, hogy összes veszteségei 100%-os terhelésnél 1600 W, 50%-os terhelésnél pedig 750 W.

Határozzuk meg

- ☞ a hatásfok értékét 80%-os terhelésnél,
- ☞ a hatásfok maximumát és
- ☞ a maximális hatásfokhoz tartozó terhelés nagyságát.

Megoldás:

A villamos gépek esetében a terhelés függvényében a változó veszteségek négyzetesen nőnek, tehát $P_{vx} = P_{v0} + x^2 \cdot P_{vx1}$.

Ezt az egyenletet kétszer alkalmazva a megadott két terhelési állapotra, ki lehet számítani az állandó és maximális terheléshez tartozó változó veszteséget:

$P_{v0}=467$ W, $P_{vx1}=1133$ W.

A veszteségek változását leíró összefüggést és a hatásfok definícióját megadó összefüggés segítségével 80%-os terhelésnél a hatásfok 91%.

BEMUTATÓ FELADATOK (3)
ÁLTALÁNOS GÉPTAN tárgyból

A hatásfok akkor maximális, ha az állandó és változó veszteség egymással éppen egyenlő, ez pedig 64,2%-os terhelésnél teljesül. Ekkor a maximális hatásfok 93%.

Láthatóan a széles tartományban változó hatásfok mellett is igen jó és közel állandó hatásfok adódik. A villamos motorok kedvező tulajdonsága!

4/(3)

Egy szivattyú gép 4,6 kW hasznos teljesítmény mellett éppen maximális hatásfokkal üzemel, ami 63%. A maximális hasznos teljesítmény 7,3 kW.

Határozzuk meg, hogy mekkora a szivattyú hatásfoka

- teljes terhelésnél, ($\eta_1 = 57,5\%$)
- 72%-os terhelésnél! ($\eta_{0,72} = 62,6\%$)

5/(3)

Mechanikus sajtológép hasznos teljesítménye teljes terhelésnél 2 kW, az üresjárási bevezetett teljesítménye 0,1 kW. A gép összes vesztesége teljes terheléskor 0,9 kW.

- Mekkora a változó veszteség teljes és féltelheléskor? (**0,8 kW és 0,4 kW**)
- Ábrázolja a sajtológépbe bevezetett teljesítményt a hasznos teljesítmény függvényében! Jelölje meg féltelhelésnél a teljesítményfelvétel összetevőit! Célszerű léptékek: a hasznos teljesítményhez 0,2 kW/cm, a bevezetett teljesítményhez 0,5 kW/cm.

6/(3)

Egy villamos generátor hatásfokát a leadott villamos teljesítmény függvényében mérésrel határozták meg. Teljes terheléskor a hasznos teljesítmény 380 kW, a hatásfok 95 % volt, 200 kW-os leadott teljesítmény mellett ugyancsak 95 % hatásfokot mértek.

Mekkora az üresjárási veszteség és mekkora a változó veszteség teljes terheléskor? (**6,9 kW ill. 13,1 kW**)

7/(3)

Egy mechanikai elven működő emelőgép névleges leadott teljesítménye 18 kW, felvett teljesítménye ekkor 24 kW, üresjárási vesztesége 1,9 kW.

Ábrázolja a gép hatásfokát a leadott teljesítmény függvényében táblázatos számolás alapján! Javasolt léptékek az abszcisszatengelyen 2 kW/cm, az ordinátatengelyen 10 %/cm.

8/(3)

24 MW-os vízturbinából és villamos generátorból álló vízerőművi gépcsoport 17,5 MW teljesítményt ad a villamos hálózatnak.

- Mennyi a gépcsoport terhelése? (**72,9%**)
- Mennyi a 82 %-os terheléssel járó gépcsoport hasznos teljesítménye? (**19,68 MW**)
- Mennyi az e terhelésnél 96 % hatásfokkal járó generátort hajtó vízturbina hasznos teljesítménye? (**20,5 MW**)

9/(3)

25 kW-os munkagép hatásfoka 70 %-os terhelésnél 76 %. A gépbe bevezetett teljesítmény üresjáráskor 2,1 kW. Mennyi az állandó veszteség, az adott terheléshez tartozó hasznos teljesítmény és változó veszteség? ($P_{vo}=2,1 \text{ kW}$, $P_{hx}=17,5 \text{ kW}$, $P_{vx}=3,4 \text{ kW}$)

10/(3)

Egy transzformátor teljes terhelésnél 140 kW teljesítményt ad le. Ekkor a teljesítményfelvétele 148 kW. A transzformátor 60 %-os terhelés esetén dolgozik a legjobb hatásfokkal.

- Mekkora a transzformátor állandó vesztesége? (**2,12 kW**)
- Mekkora a 60 %-os terheléshez tartozó hatásfokmaximum? (**95,2%**)

11/(3)

Egy villamos motor hatásfoka teljes terhelésnél 88 %, hasznos teljesítménye ekkor 41 kW. A teljesítményvesztés változó része teljes terhelésnél 3,9 kW.

- Rajzolja meg a gép veszteségeinek változását a terhelés függvényében 10 %/cm terhelés- illetve 0,5 kW/cm teljesítményvesztés-lépték felhasználásával!
- A diagram alapján mekkora terhelés esetén maximális a hatásfok? (**65,8%**)

12/(3)

Egy villamos motor bevezetett teljesítménye teljes terhelésnél 37,9 kW, üresjáratú vesztesége 1,4 kW, változó vesztesége teljes terheléskor 2,5 kW.

- Mekkora a motor hatásfoka 1, 1, 3 és 1 terhelésnél?
- Rajzolja meg a hatásfok-terhelés diagramot!

13/(3)

Egy őrle berendezés hajtásához szükséges teljesítmény féltelhelésnél 6,42 kW. A hatásfok ekkor 53 %. Az üresjárási veszteség 1,7 kW, a változó veszteségeket tekintse a terheléssel egyenesen arányosnak!

- Mekkora a hatásfok teljes terhelésnél? (**61%**)
- Mekkora terheléssel kell a berendezést üzemben tartani, hogy a hatásfok 60 % legyen? (**89,3%**)

14/(3)

Egy villamos motor teljesítményfelvétele a leadott teljesítmény függvényében:

$$P_{\delta} = P_h + 1,8(\text{kW}) + 0,0025\left(\frac{1}{\text{kW}}\right) \cdot P_h^2$$

A $P_{\delta} - P_h$ függvény grafikonja alapján határozza meg az optimális üzemi ponthoz tartozó hasznos teljesítményt és számítsa ki a maximális hatásfokot! (A függvénygrafikon megrajzolásához néhány pontban számítson összetartozó $P_h - P_b$ értékeket a $0 \leq P_h \leq 45 \text{ kW}$ tartományban.) A koordináta-rendszer mindkét tengelyén a teljesítménylépték 5 kW/cm legyen! (**26,8 kW, 88,2%**)

15/(3)

Felvonó pillanatnyi hasznos teljesítménye 4 kW, hatásfoka ekkor 66%. A felvonó névleges hasznos teljesítménye 6,4 kW, üresjárási vesztesége 0,8 kW. A változó veszteség a terheléssel arányos.

- Mennyi a változó veszteség teljes terhelésekor? (**2,02 kW**)
- Mennyi a hatásfok teljes terhelésekor? (**69,4%**)
- Mennyi a hatásfok negyed- és féltelhelésnél? (**55% ill. 63,9%**)

16/(3)

Egy 20 kW-os villamos motor mérésel felvett hatásfok-terhelés jelleggörbáját tartalmazza a 25. ábra. A mérés egyéb adatai nem állnak rendelkezésre.

- Rajzolja meg a teljesítményvesztéseket a hasznos teljesítmény függvényében!
- Mennyi a $P_h=0$ hasznos teljesítménynél kiolvasható üresjárási veszteség? (**0,9 kW**)

17/(3)

Egy munkagép 4 órán át 7,2 kW, 3 órán át 6,5 kW és 1 órán át 2,1 kW hasznos teljesítményt fejt ki. Mekkora a 7 kW névleges teljesítményű munkagép közepes terhelése? (**90%**)

18/(3)

Vízerőmű generátora egy hónap alatt 18 000 MWh villamos energiát termel. A generátor hajtómű vízturbina 100 órán át 27 MW, 200 órán át 28,2 MW és 420 órán át 27,5 MW teljesítményt ad le. Mennyi a generátor átlagos hatásfoka? (**90,5%**)

19/(3)

Egy erőgép naponta 4 órán át teljes terheléssel jár, hatásfoka ekkor 78 %, 3 órán át 80 %-os terheléssel jár, hatásfoka 76 %, 1 órán át 30 %-os terheléssel jár, hatásfoka 56 %.

- Mekkora a gép napi átlagos terhelése? (**0,838**)
- Mekkora gép napi átlagos hatásfoka? (**76%**)

20/(3)

Egy villamos motor a hozzá kapcsolt berendezéssel együtt indítva 4 sec alatt éri el üzemi fordulatszámát. A szabad kifutással történő megállítás 15 sec-ig tart. Feltételezve, hogy egyenletes üzemben a teljesítmény-felvétel 6545 W, határozzuk meg a motor minimálisan szükséges névleges teljesítményét! (**18 kW**)

21/(3)

A 20/(3) feladatban említett villamos motorra vonatkoztatva határozzuk meg, hogy

- mekkora a terhelés és a hatásfok egyenletes üzemben, ha az állandó veszteség 1200 W és teljes terhelés esetén a hatásfok 80%, (**$x=35%$, $\eta=77%$**)
- mekkora a maximális hatásfok és milyen terhelés mellett adódik? (**$x=71%$, $\eta=81%$**)