

Tentissä saa olla mukana: hs-piirros, laskin ja muistiinpanovälineet

1. Lauhdutusvoimalaitosta suunniteltaessa laskettiin kaksi vaihtoehtoa seuraavilla höyryn arvoilla:

a)	$p_1 = 300 \text{ bar}$	$t_1 = 650 \text{ °C}$
	$p_{vt1} = 65 \text{ bar}$	$t_{vt1} = 565 \text{ °C}$
	$p_{vt2} = 15 \text{ bar}$	$t_{vt2} = 565 \text{ °C}$

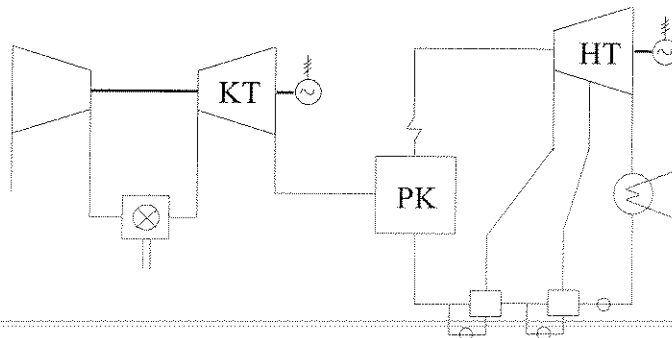
b)	$p_1 = 220 \text{ bar}$	$t_1 = 580 \text{ °C}$
	$p_{vt1} = 34 \text{ bar}$	$t_{vt1} = 565 \text{ °C}$

missä 1 = tila ennen turbiinia
vt1 = välitulistimen 1 jälkeen
vt2 = välitulistimen 2 jälkeen

Molemmissa tapauksissa lauhduttimen paine on 0.04 bar ja höyryn oletetaan paisuvan isentrooppisesti turbiinissa. Piirrä prosessi h,S-tasoon ja laske prosessihyötysuhteet em. tapauksissa, kun entalpian nousua syöttövesipumpussa ei oteta huomioon eikä laitoksissa ole syöttöveden esilämmitystä.

2. Pakokaasukattilaan johdetaan kaasuturbiinista poistuvat savukaasut. Kaasuturbiinin sähköteho on 20 MW ja kulutussuhde polttoaineessa on 4. Pakokaasukattilaan on yhdistetty höyryturbiiniprosessi, jonka kulutussuhde höyryssä on 2,75 ja sähköteho 30 MW. Kaasuturbiinikoneikon $\eta_{mg} = 0,96$ ja $\eta_e \cdot \eta_u = 0,98$. Pakokaasukattilan hyötysuhde on 90 %.

Laske pakokaasukattilassa tarvittava lisäpolttoainetehto sekä yhdistetyn laitoksen kokonaishyötysuhde.



3. Vertaile keskenään yksinkertaisen avoimen kaasuturbiinin ja lauhdutusvoimalaitoksen kokonaishyötysuhteisiin vaikuttavia tekijöitä keskenään. Mitkä tekijät rajoittavat hyötysuhteen parantamista?
4. Voimalaitoksen tuotantokustannusten muodostuminen ja rakenne. Miten kustannukset voidaan esittää eri tuotantotapojen vertailua varten?
5. Luettele tärkeimmät sähkön ja lämmön yhteistuotantotekniikat ja niiden ominaisuudet. Minkälaisiin kohteisiin eri tekniikoita käytetään?