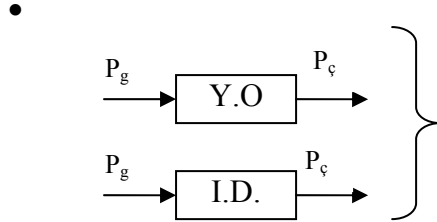


2004-2005 GAZ TÜRBİNLERİ DERSİ I. ARASINAV ÇÖZÜMLERİ

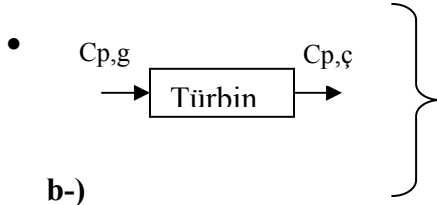
ÇÖZÜM 1. a-) $w_{komp.} = \frac{w_{ideal}}{w_{gerçek}}$

$w_{türb.} = \frac{w_{gerçek}}{w_{ideal}}$

- sıkıştırma ve genişleme işlemleri tersinmez olduğu için izantropik verim değerleri 1'den küçüktür.

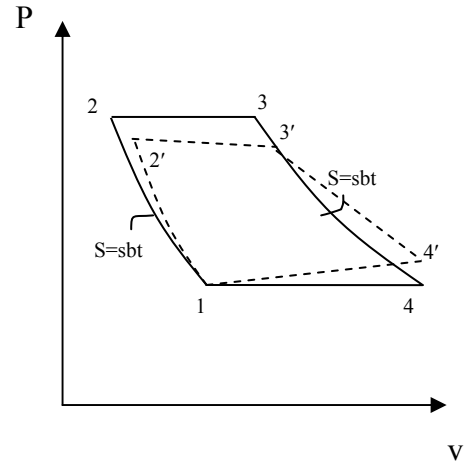
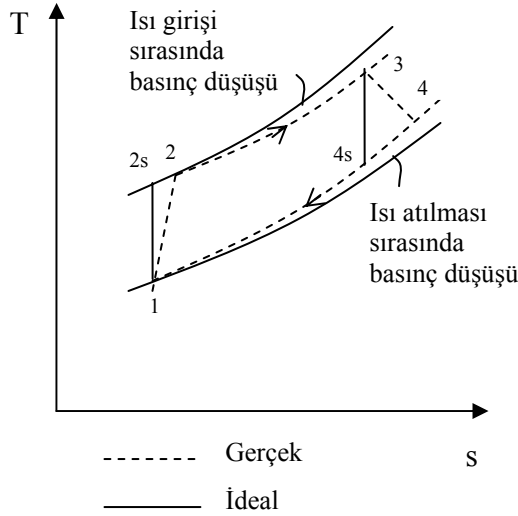


Cihaz içerisindeki akış sırasında sürtünmelerden dolayı basınç düşüşü söz konusudur.

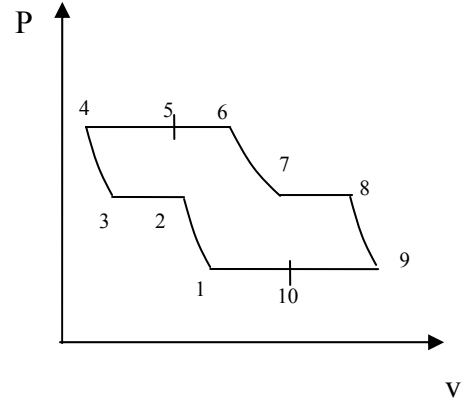
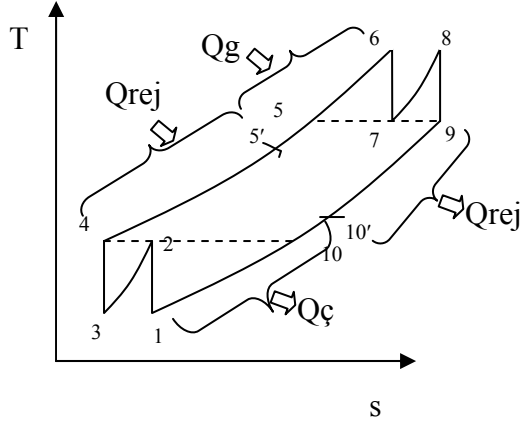
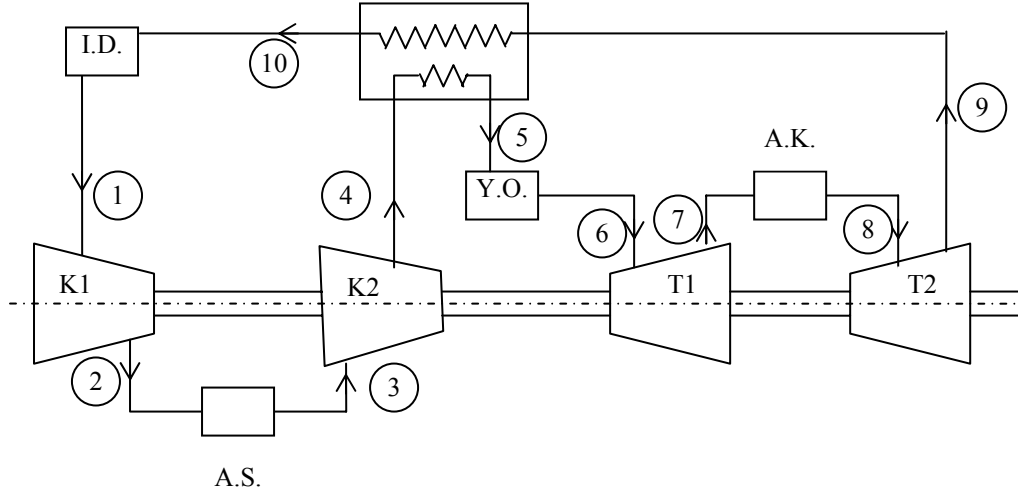


Özgül ısılar sıcaklıkla değiştiğinden giriş ve çıkış özgül ısılarının oranı 1'den küçüktür.

b-)



ÇÖZÜM 2. a-)



	Kompresör	Yanma odası	Türbin	Isı Değiştirgeci
Ara soğutucu	-	+	x	x
Ara kızdırıcı	x	x	+	+
Rejeneratör	x	-	x	-

ÇÖZÜM 3. a-) $\frac{P_2}{P_1} = r_p$ ve $\frac{k-1}{k} = K$ dersek

$$\eta_{rej,süz} = 1 - \frac{1}{r_p^{\frac{k-1}{k}}} \Rightarrow \eta_{rej,süz} = 1 - \frac{1}{r_p^K}$$

$$\eta_{rej} = 1 - \frac{T_1}{T_3} r_p^{\frac{k-1}{k}} \Rightarrow \eta_{rej} = 1 - \frac{T_1}{T_3} r_p^K$$

En kötü ihtimalle $\eta_{rej} = \eta_{rej,süz}$ olur.

$$1 - \frac{T_1}{T_3} r_p^K = 1 - \frac{1}{r_p^K}$$

$$\Rightarrow T^* = \frac{T_3}{T_1} = r_p^{2K}$$

b-) $k=1.4$ için $K = \frac{k-1}{k} = 0.2857$

$$r_p=8 \text{ için } \Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = (8)^{2 \cdot 0.2857} = 3.28$$

$$r_p=12 \text{ için } \Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = (12)^{2 \cdot 0.2857} = 4.14$$

$$r_p=16 \text{ için } \Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = (16)^{2 \cdot 0.2857} = 4.88$$

ÇÖZÜM 4. I. ÇÖZÜM YOLU

$$r_p=6 \Rightarrow \eta_t = 1 - \frac{1}{r_p^{\frac{k-1}{k}}} \Rightarrow \eta_t = 1 - \frac{1}{(10)^{0.2857}} = 0.482 \quad (\text{verim } \%48.2 \text{ çıkar})$$

II. ÇÖZÜM YOLU

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_4} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} = 10^{\frac{0.4}{1.4}} = 1.6685 \Rightarrow T_2 = 579.2 \text{ K}, \quad T_4 = 725.13 \text{ K}$$

$$w_k = h_1 - h_2 = c_p (T_1 - T_2) = 1.0035 \cdot (300 - 579.2) = -280.18 \text{ kJ/kg}$$

$$w_t = h_3 - h_4 = c_p (T_3 - T_4) = 1.0035 \cdot (1400 - 725.13) = 677.23 \text{ kJ/kg}$$

$$\eta_{\text{Brayton}} = \frac{w_{\text{net}}}{q} = \frac{c_p (T_3 - T_4) + c_p (T_1 - T_2)}{c_p (T_3 - T_2)} = 1 - \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2} = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{1}{\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}}} = 0.482$$