

Κινητήρες ή θερμικές μηχανές ή απλά μηχανές

Μηχανές εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ)

κινητήρες *Otto* και *Diesel* και οι αεριοστροβίλοι (κινητήρες *Brayton*)

Μηχανές εξωτερικής καύσης

μηχανές με ατμοστροβίλο. επίσης οι *Stirling* και *Ericsson*

Συνεχούς ροής

πρώτος θερμοδυναμικός νόμος για ανοικτά συστήματα

Μη Συνεχούς ροής

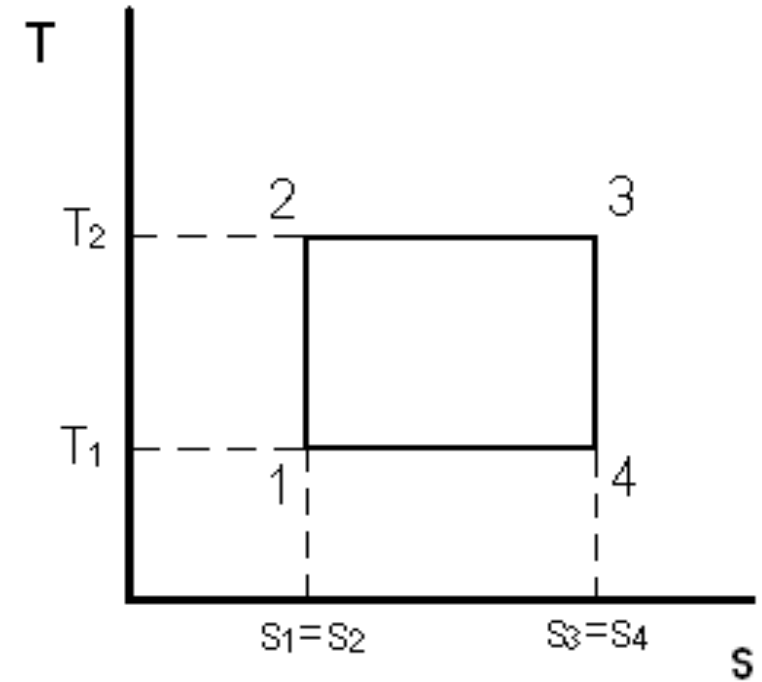
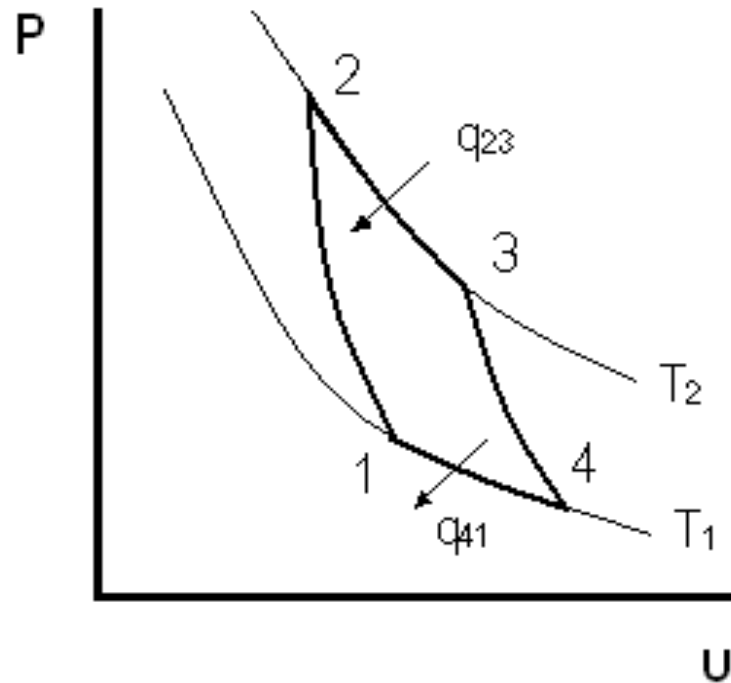
πρώτος θερμοδυναμικός νόμος για κλειστά συστήματα

Ανοικτού κύκλου

Κλειστού κύκλου

Ιδανικοί Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Παραγωγής Ισχύος με Αέρα

Μηχανή Carnot



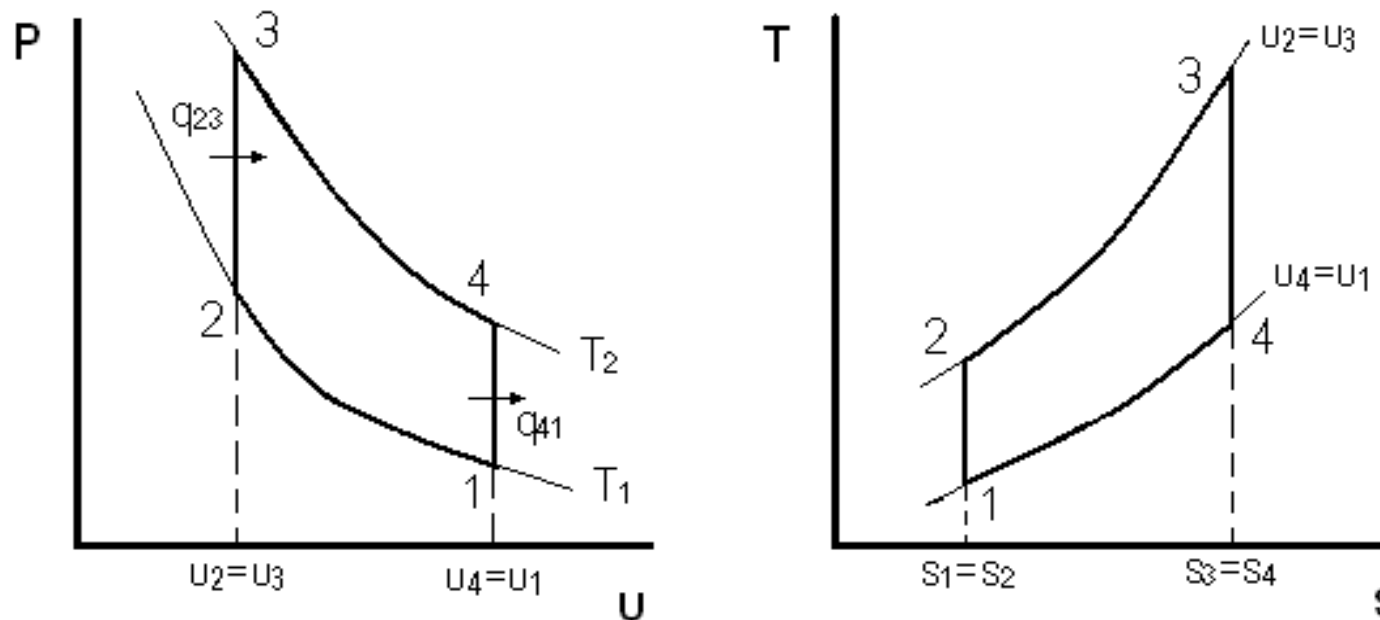
$$W_{\text{total}} = \oint W = R(T_2 - T_1) \ln \frac{v_3}{v_2}$$

Γενικός ορισμός: $\eta_{\text{th}} = \frac{W_{\text{total}}}{q_{23}}$

Ειδικός ορισμός: $\eta_{\text{th}} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

Ιδανικοί Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Παραγωγής Ισχύος με Αέρα

Κύκλος Otto



$$W_{\text{total}} = -c_v(T_2 - T_1) - c_v(T_4 - T_3)$$

$$\eta_{\text{th}} = \frac{W_{\text{total}}}{Q_{23}} \quad \eta_{\text{th}} = 1 - \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$$

Λόγος συμπίεσης

$$r = \frac{V_1}{V_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

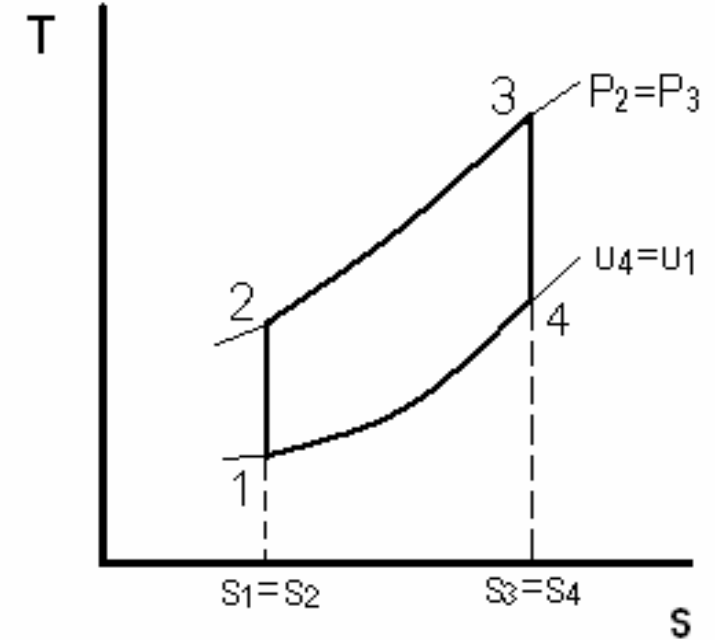
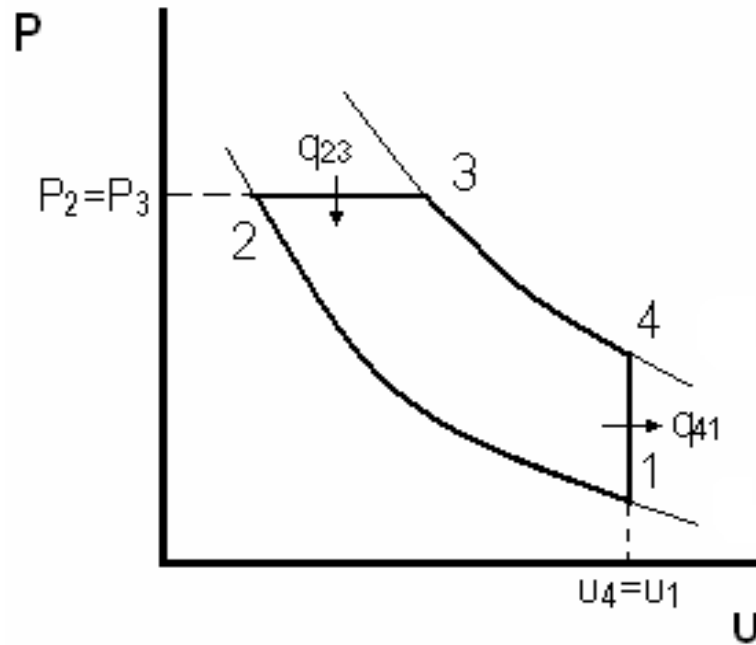
$$\eta_{\text{th}} = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}$$

μέση ενεργός πίεση

$$\text{MEP} = \frac{W_{\text{total}}}{V_{\text{max}} - V_{\text{min}}} = \frac{W_{\text{total}}}{v_{\text{max}} - v_{\text{min}}}$$

Ιδανικοί Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Παραγωγής Ισχύος με Αέρα

Κύκλος Diesel



$$W_{\text{total}} = -c_v(T_2 - T_1) + P(u_2 - u_1) - c_v(T_4 - T_3)$$

$$W_{\text{total}} = q_{23} + q_{41}$$

$$\eta_{\text{th}} = \frac{W_{\text{total}}}{q_{23}}$$

$$\eta_{\text{th}} = 1 - \frac{T_4 - T_1}{\gamma(T_3 - T_2)}$$

λόγος ανακοπής

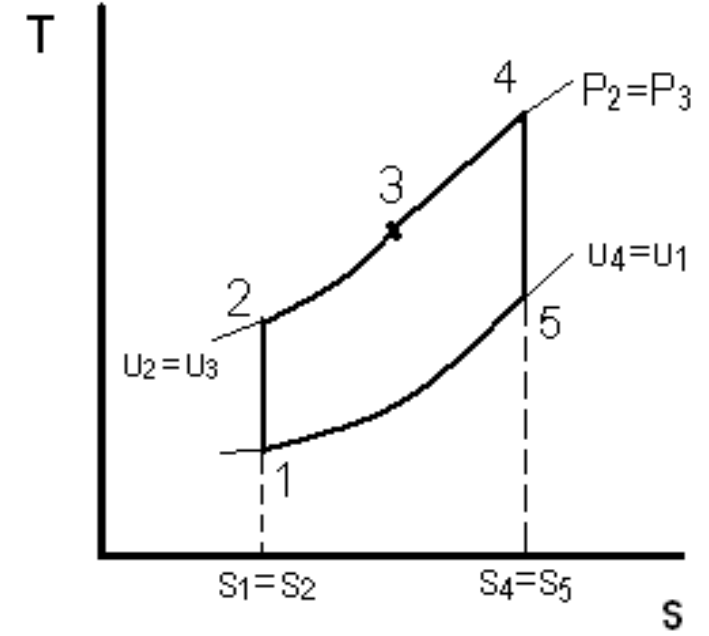
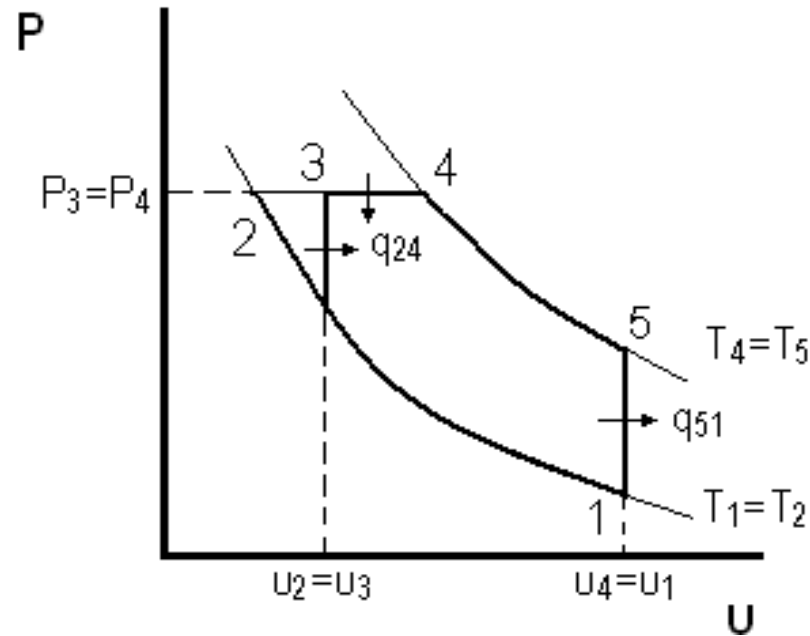
$$r_c = \frac{V_3}{V_2} = \frac{v_3}{v_2}$$

$$r_c = \frac{T_3}{T_2}$$

$$\eta_{\text{th}} = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}} \left[\frac{r_c^\gamma - 1}{\gamma(r_c - 1)} \right]$$

Ιδανικοί Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Παραγωγής Ισχύος με Αέρα

Κύκλος Μικτός (Diesotto)



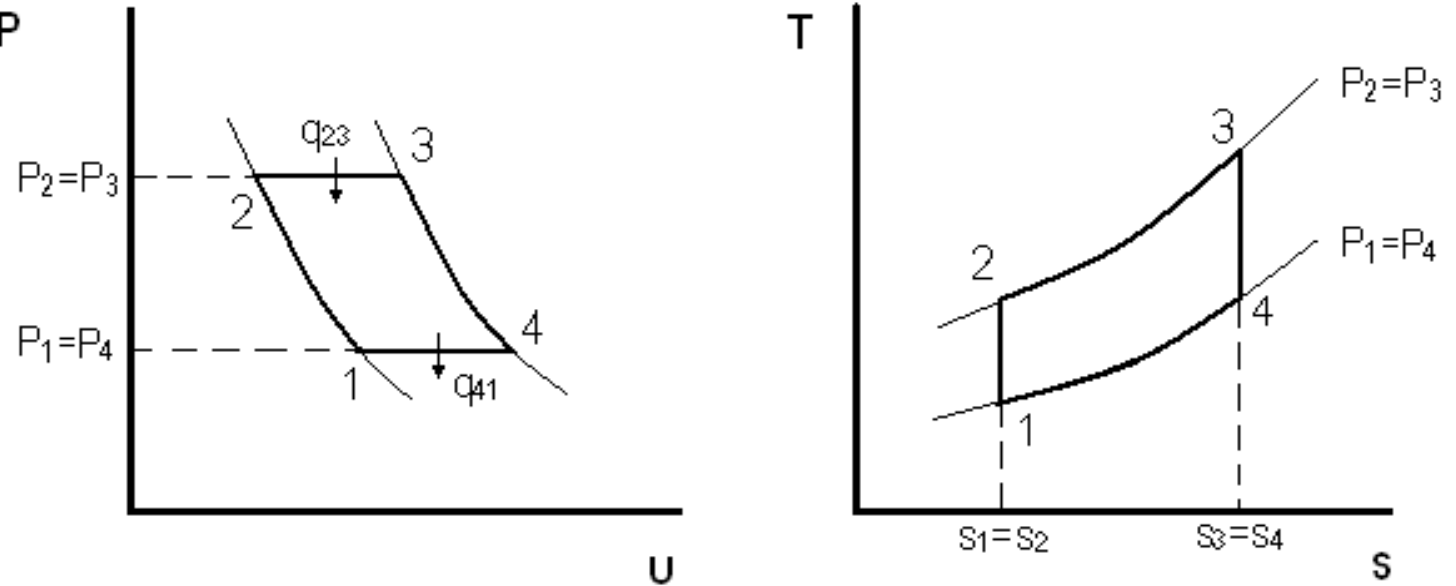
$$W_{\text{total}} = q_{23} + q_{34} + q_{51}$$

$$\eta_{\text{th}} = \frac{W_{\text{total}}}{q_{23} + q_{34}} \Rightarrow \eta_{\text{th}} = \frac{q_{23} + q_{34} + q_{51}}{q_{23} + q_{34}}$$

$$r = \frac{V_1}{V_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

Ιδανικοί Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Παραγωγής Ισχύος με Αέρα

Κύκλος Brayton-Joule P



$$UW = c_p \cdot (T_3 - T_2) \cdot \left(1 - \frac{T_1}{T_2} \right) \Rightarrow UW = c_p \cdot [T_3 - T_1 \cdot R_C^{-(\gamma-1)/\gamma}] \cdot [1 - R_C^{(\gamma-1)/\gamma}]$$

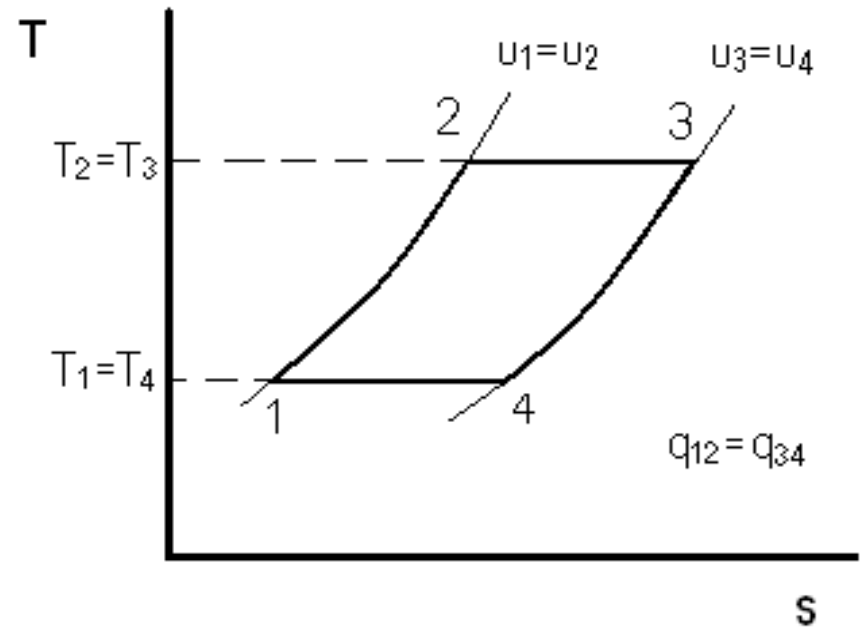
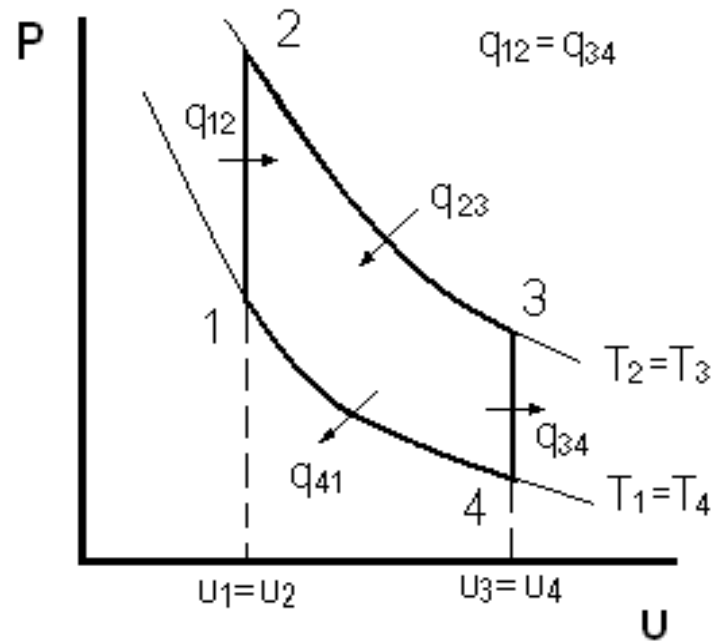
$R_C = P_2/P_1$ είναι ο **λόγος πιέσεων**

$$\eta_{th} = 1 - \left(\frac{1}{R_C} \right)^{(\gamma-1)/\gamma}$$

Ειδικό έργο $SW = \frac{UW}{\dot{m}}$

Ιδανικοί Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Παραγωγής Ισχύος με Αέρα

Κύκλος Stirling



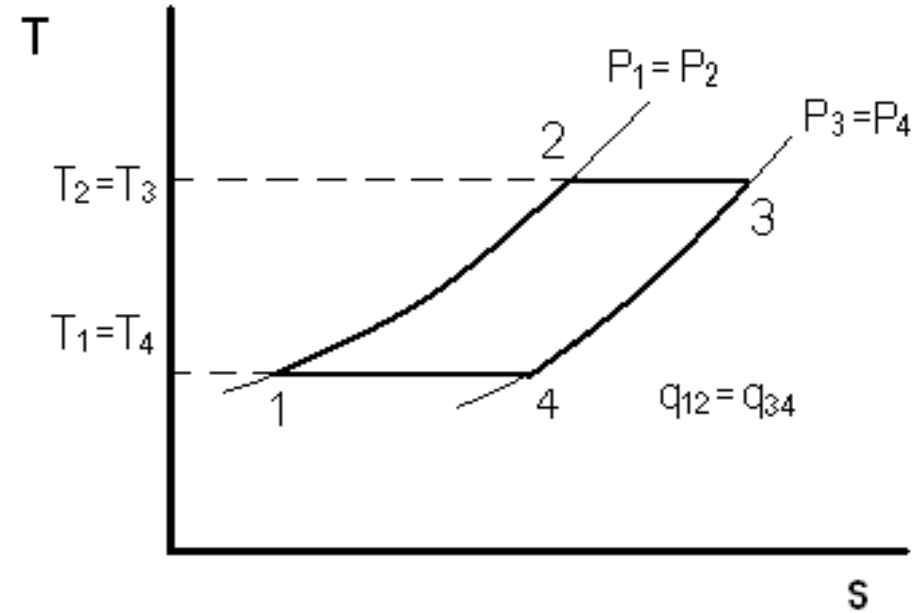
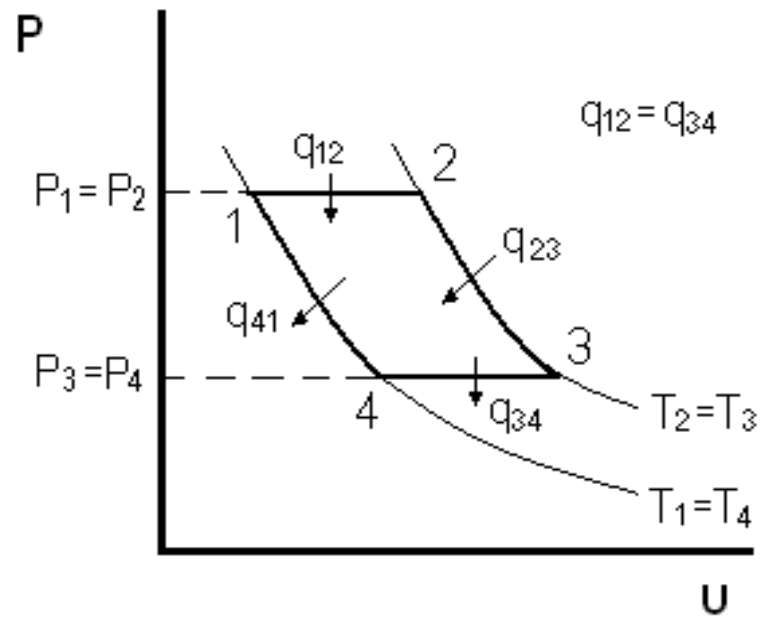
$$W_{\text{total}} = q_{23} + q_{41}$$

$$W_{\text{total}} = R(T_2 - T_1) \ln \frac{v_1}{v_4}$$

$$\eta_{\text{th}} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Ιδανικοί Θερμοδυναμικοί Κύκλοι Παραγωγής Ισχύος με Αέρα

Κύκλος Ericsson



$$W_{\text{total}} = q_{23} + q_{41}$$

$$W_{\text{total}} = R(T_2 - T_1) \ln \frac{P_2}{P_1}$$

$$\eta_{\text{th}} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$