



SCHOOL OF PEDAGOGICAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

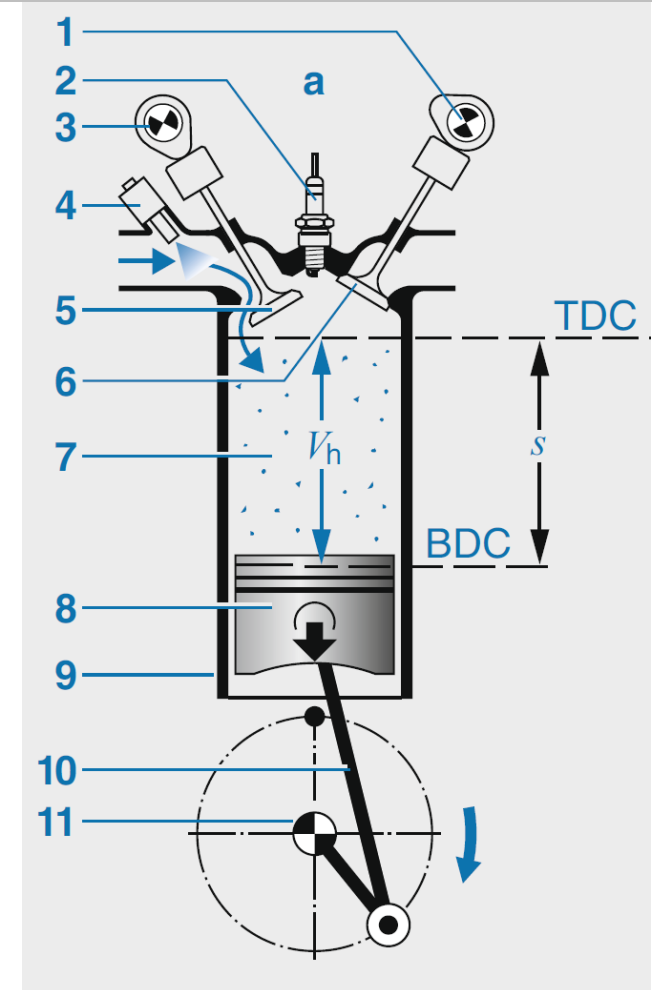
ΜΕΚ ΙΙ

Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

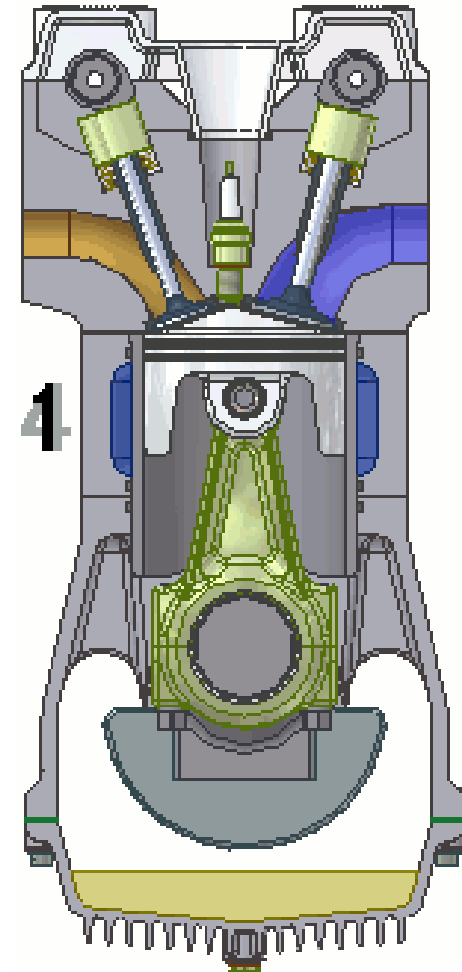


Τρόπος Λειτουργίας

- 1 Exhaust camshaft
- 2 Spark plug
- 3 Intake camshaft
- 4 Injector
- 5 Intake valve
- 6 Exhaust valve
- 7 Combustion chamber
- 8 Piston
- 9 Cylinder
- 10 Conrod
- 11 Crankshaft



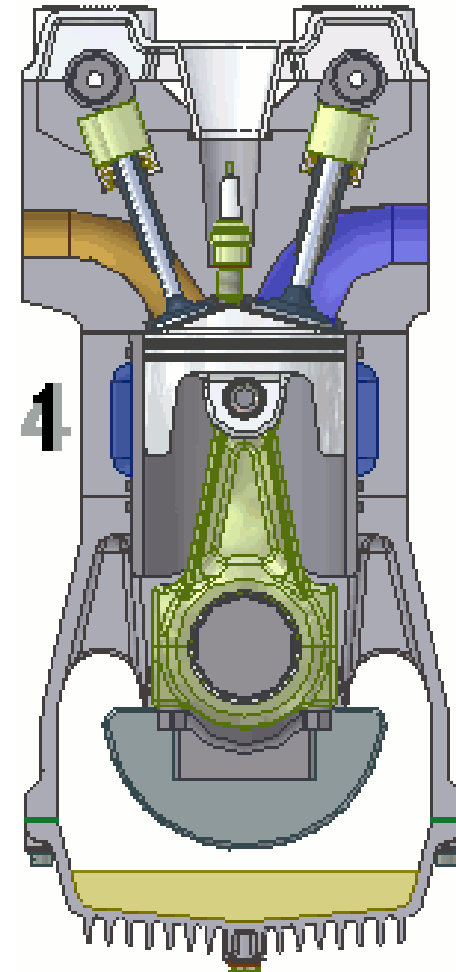
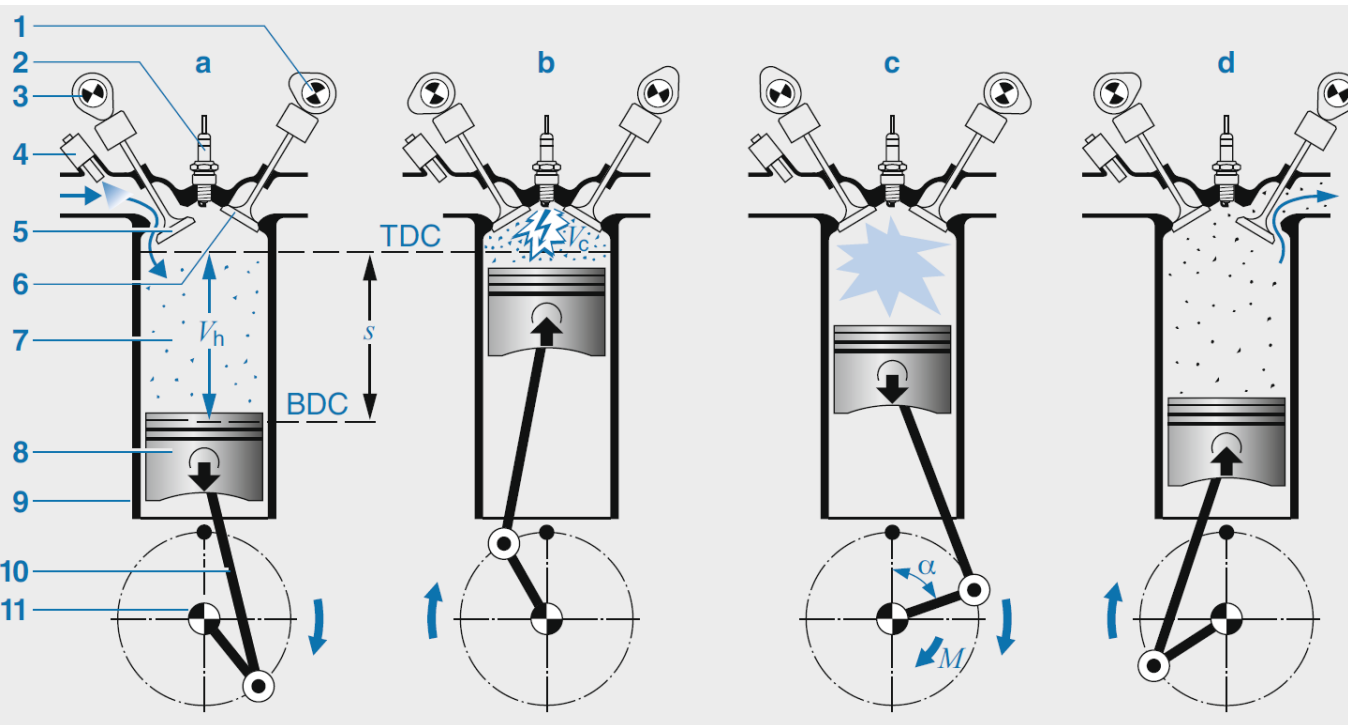
Τρόπος Λειτουργίας – Τετράχρονη Λειτουργία



ΜΕΚ ΙΙ – Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

Τρόπος Λειτουργίας – Τετράχρονη Λειτουργία

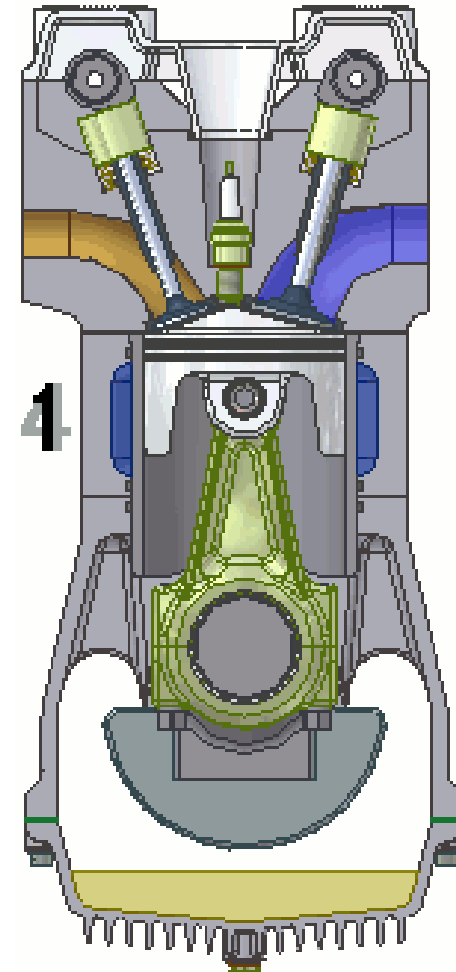
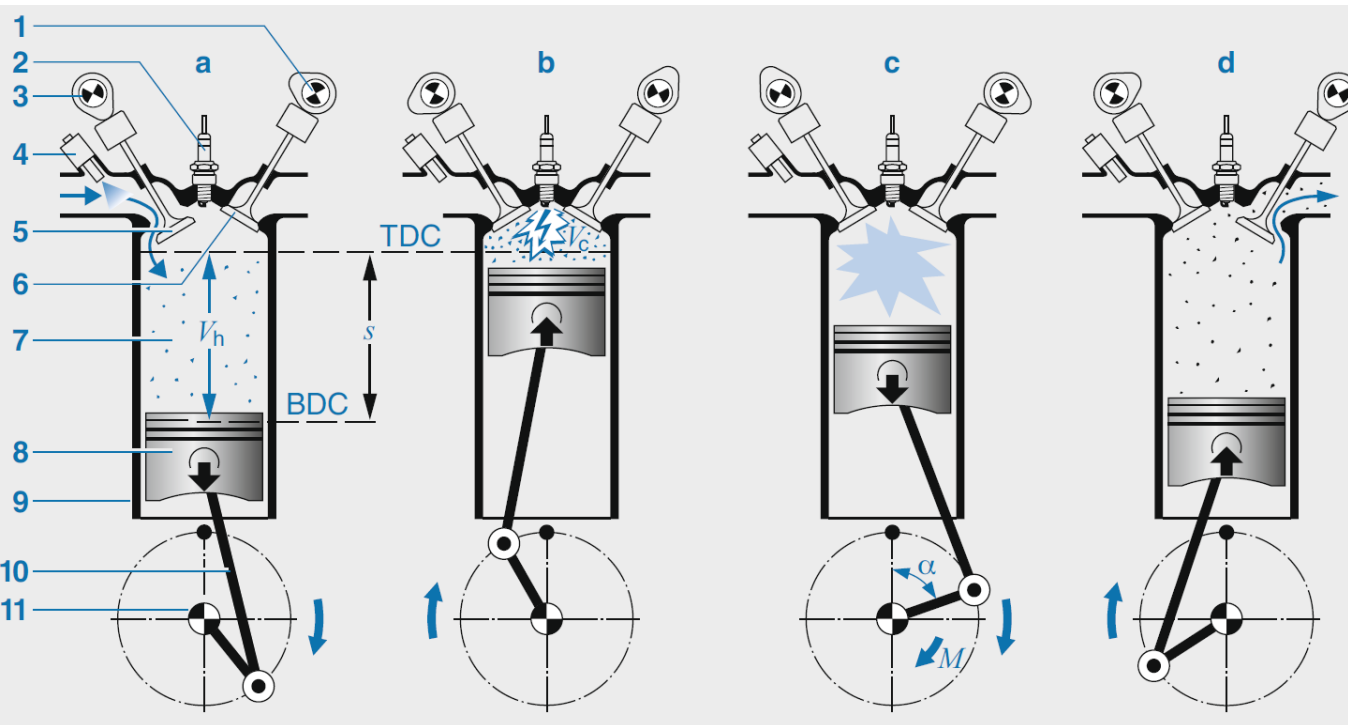
Φάση 1: Εισαγωγή



ΜΕΚ ΙΙ – Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

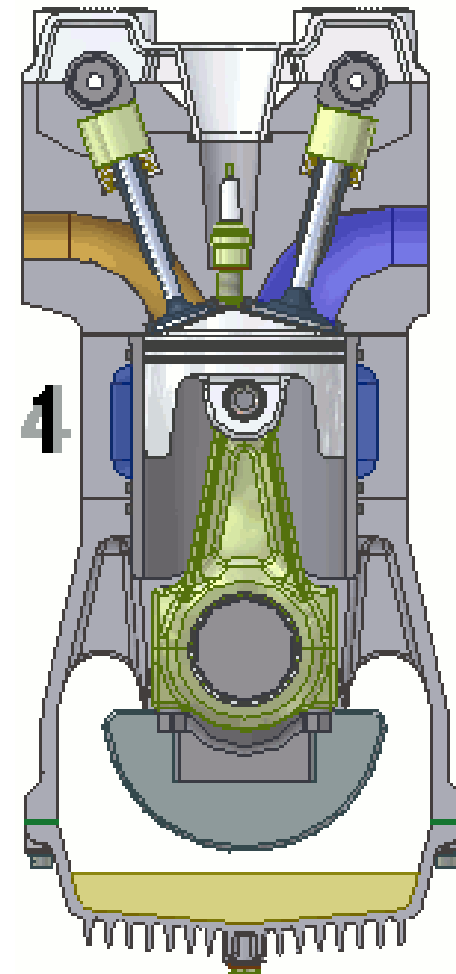
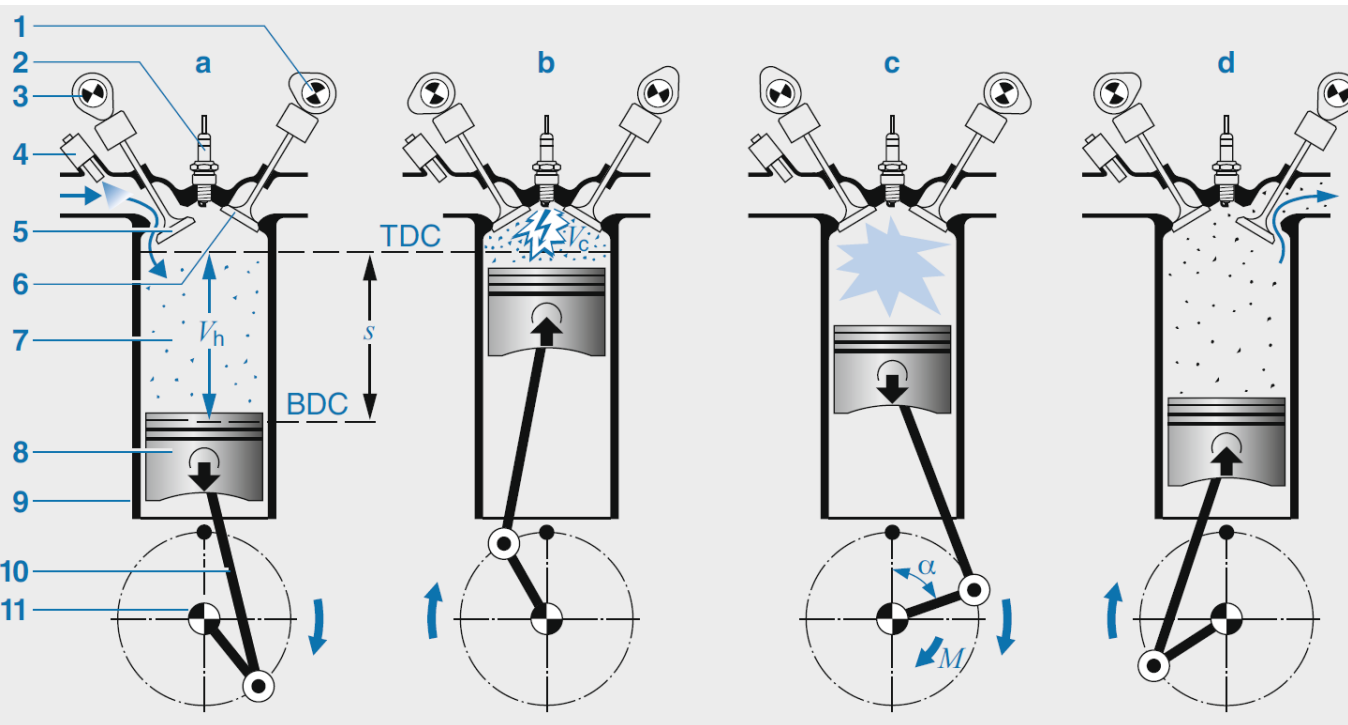
Τρόπος Λειτουργίας – Τετράχρονη Λειτουργία

Φάση 2: Συμπίεση



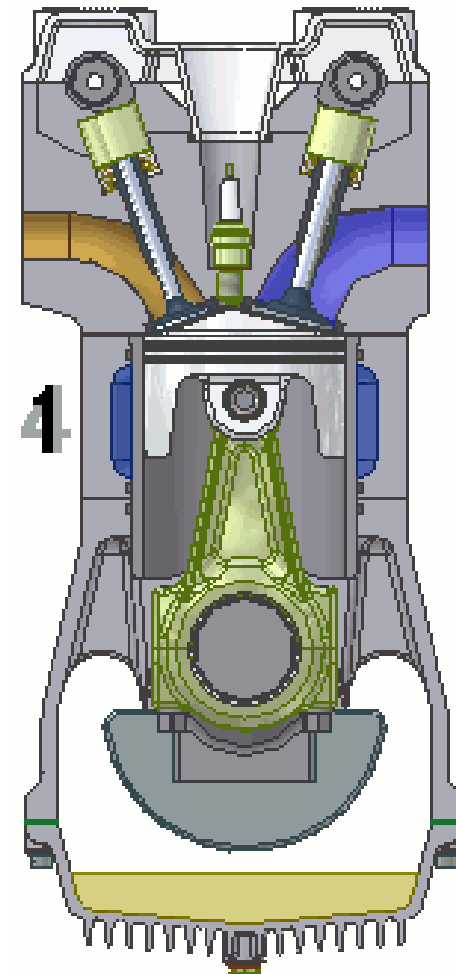
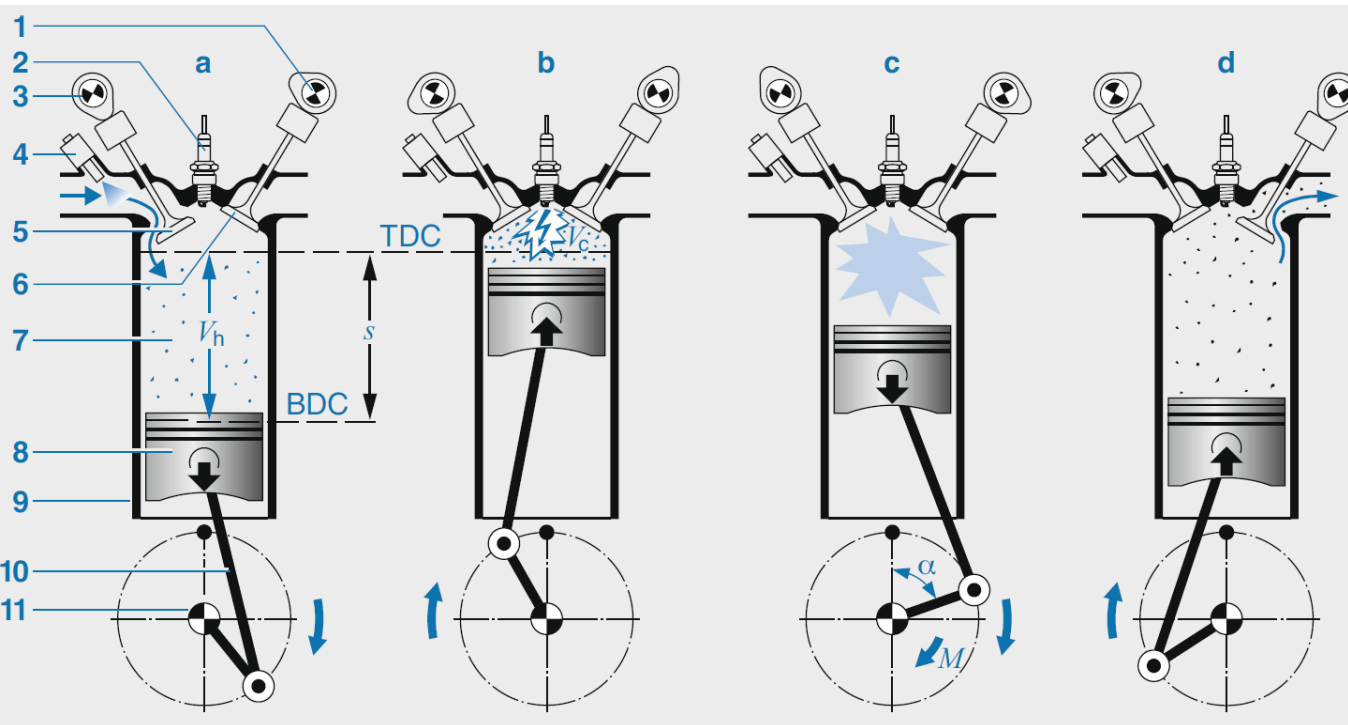
Τρόπος Λειτουργίας – Τετράχρονη Λειτουργία

Φάση 3: Καύση - Εκτόνωση



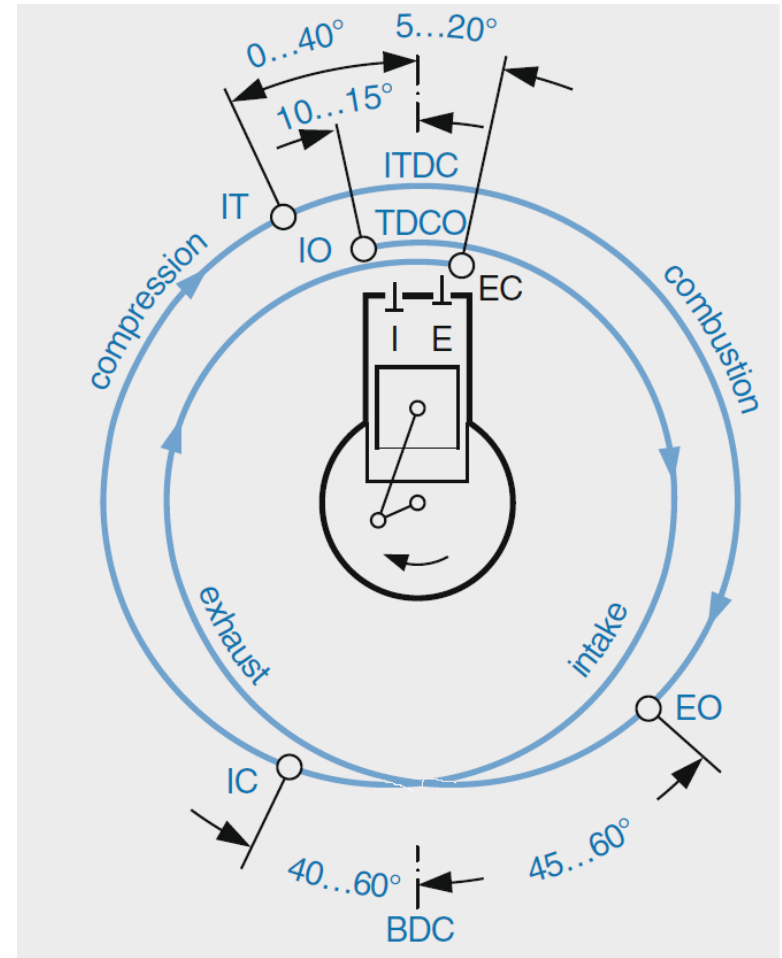
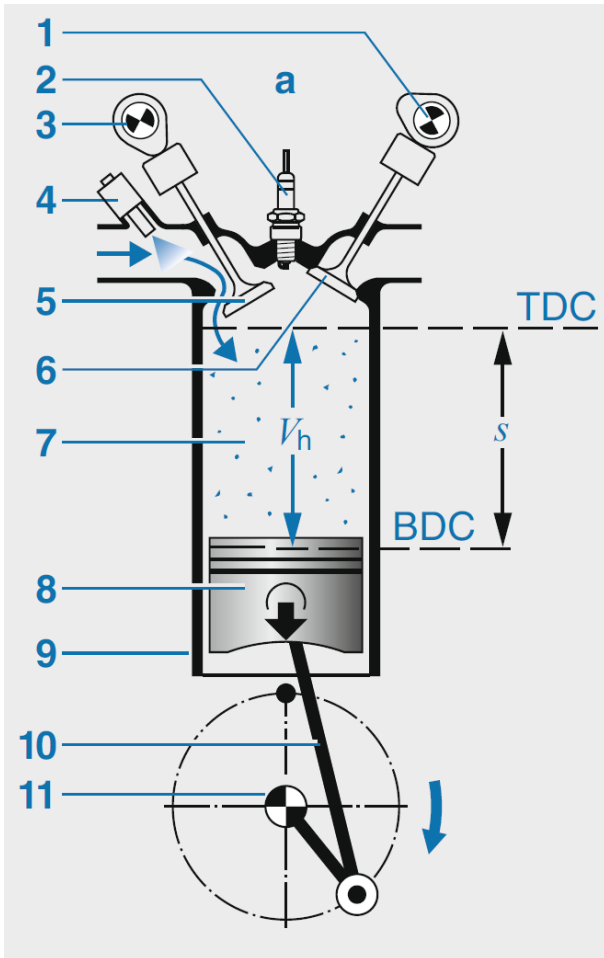
Τρόπος Λειτουργίας – Τετράχρονη Λειτουργία

Φάση 3: Εξαγωγή



ΜΕΚ ΙΙ – Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

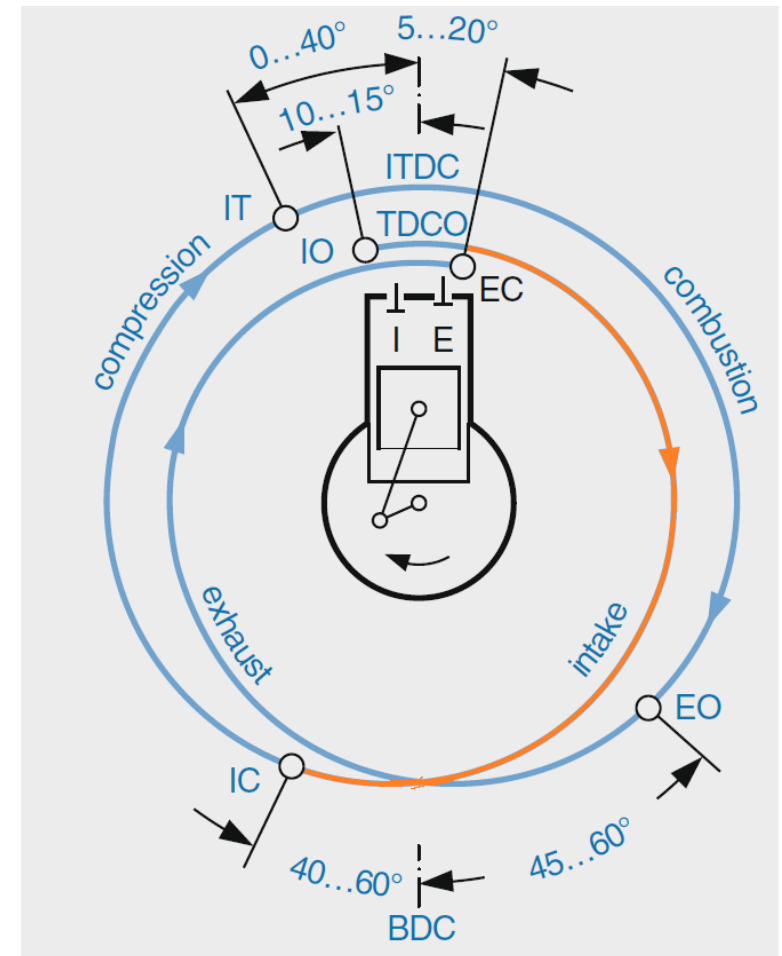
Τρόπος Λειτουργίας – Χρονισμός Βαλβίδων (διάγραμμα διανομής)



$$t = \frac{60}{360 n} a$$

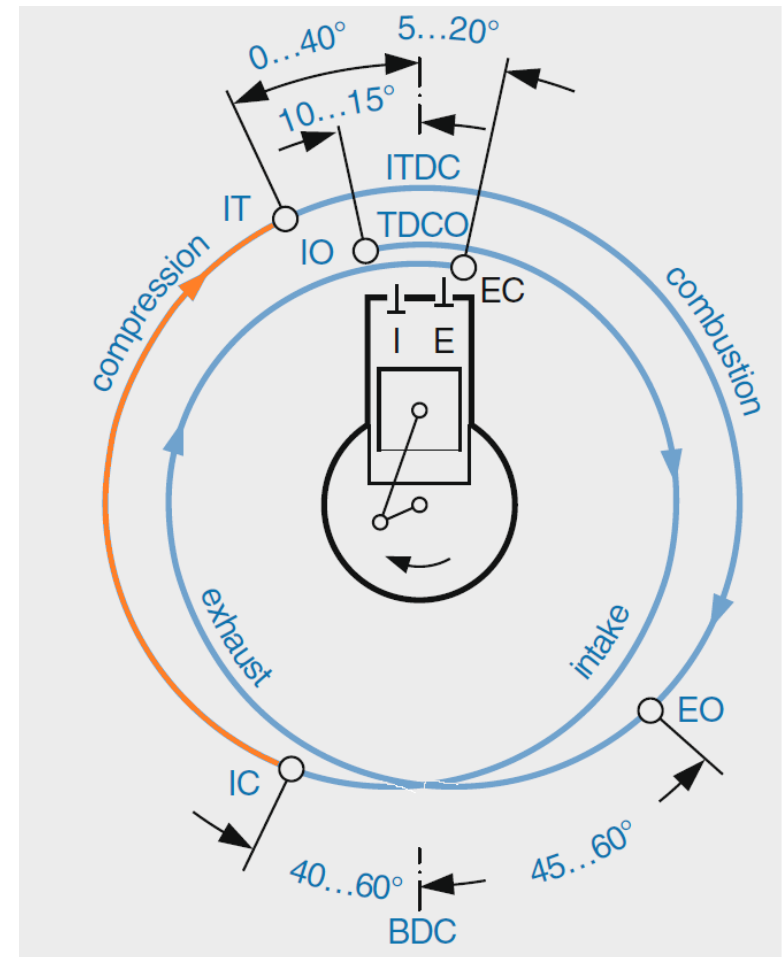
Τρόπος Λειτουργίας – Χρονισμός Βαλβίδων

Περίοδος αναρρόφησης



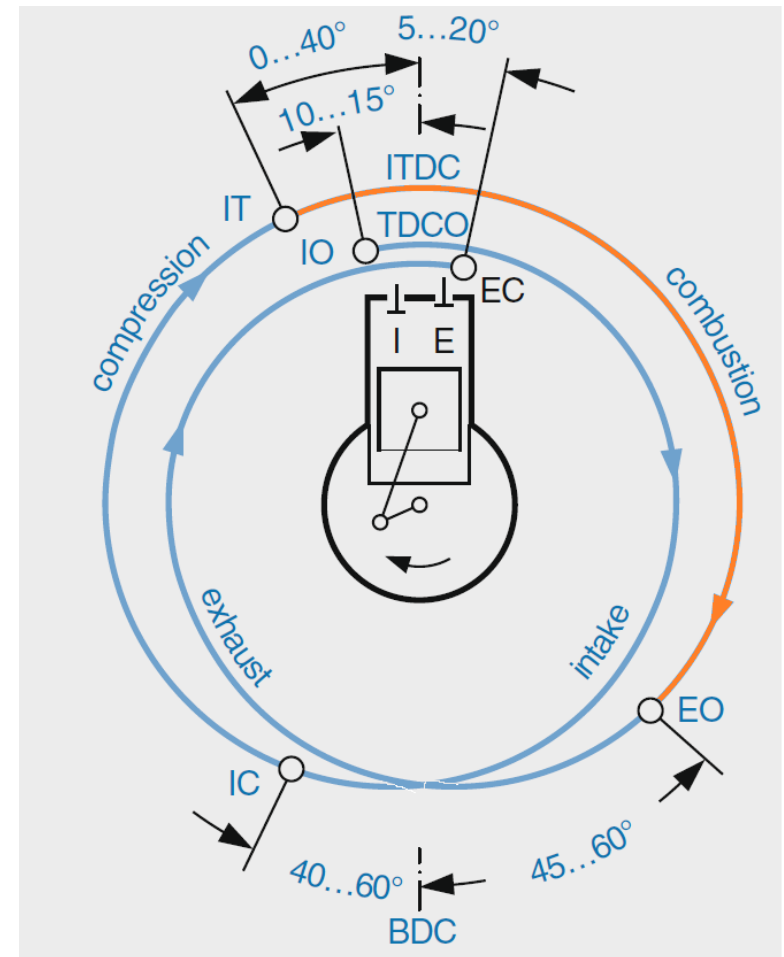
Τρόπος Λειτουργίας – Χρονισμός Βαλβίδων

Περίοδος συμπίεσης



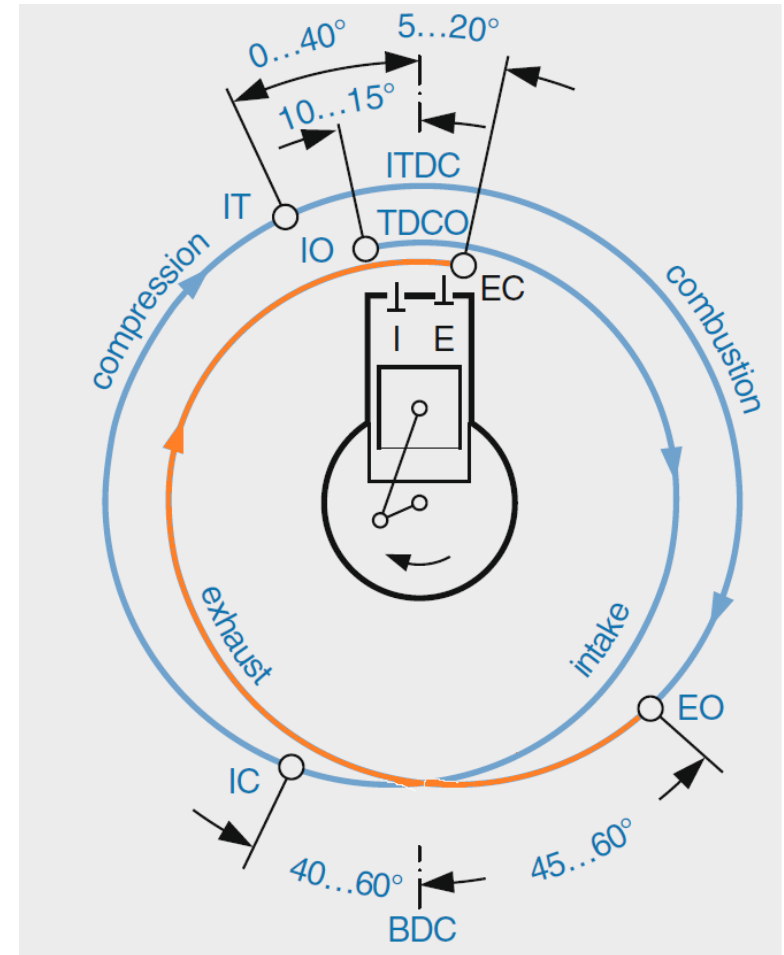
Τρόπος Λειτουργίας – Χρονισμός Βαλβίδων

Περίοδος καύσης



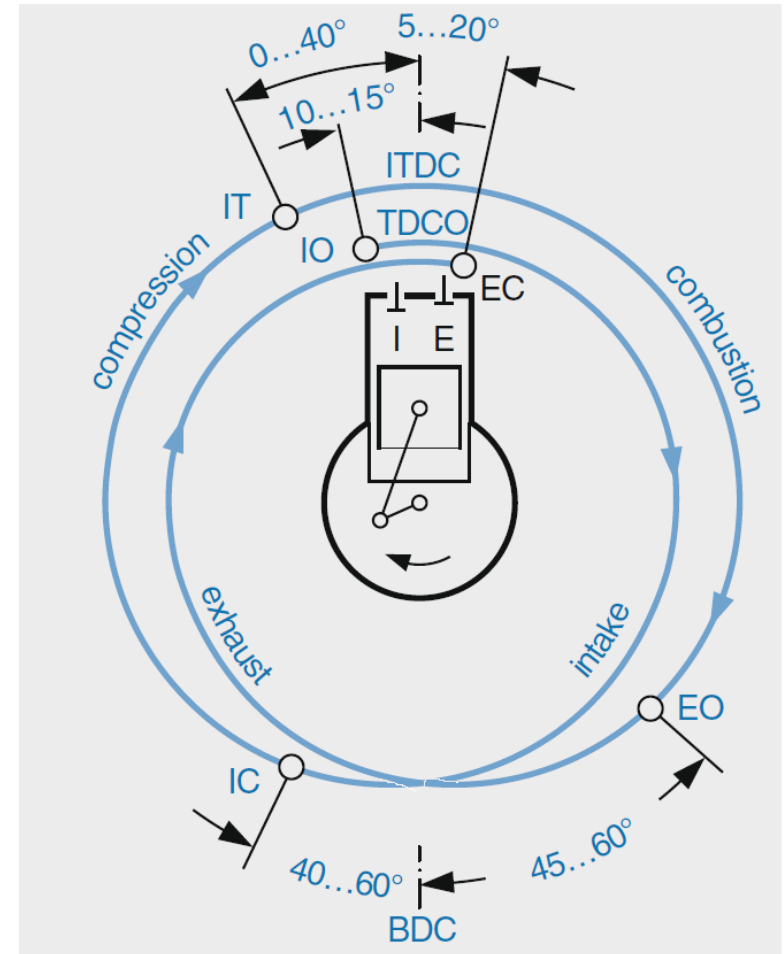
Τρόπος Λειτουργίας – Χρονισμός Βαλβίδων

Περίοδος εκροής και εξωθήσεως
Περίοδος επικάλυψης των βαλβίδων
αποπλύσεως



Τρόπος Λειτουργίας – Χρονισμός Βαλβίδων

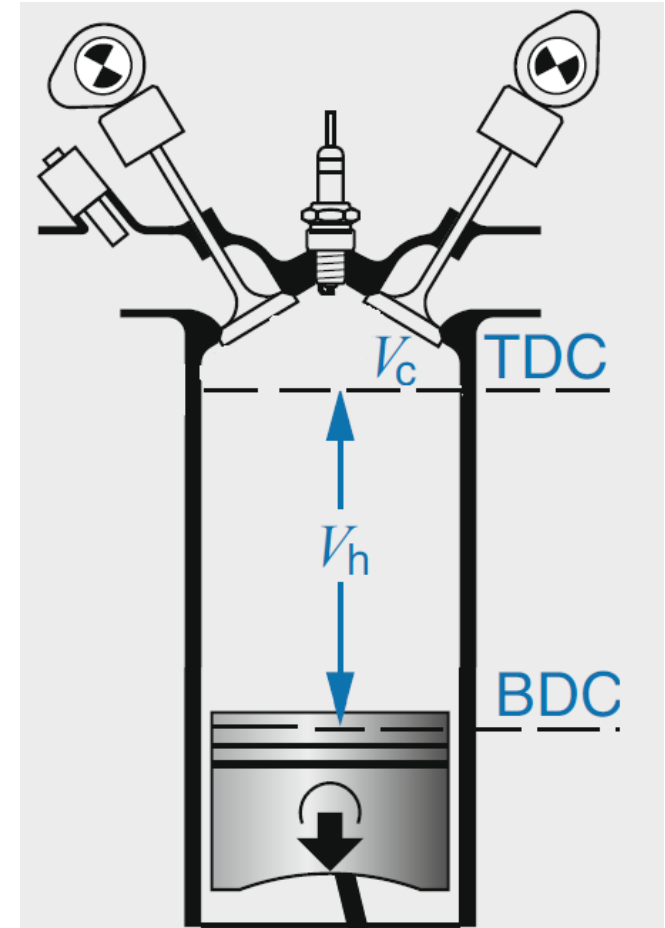
IO	Intake valve opens
IC	Intake valve closes
EO	Exhaust valve opens
EC	Exhaust valve closes
TDC	Top Dead Center
TDCO	Overlap at TDC
ITDC	Ignition at TDC
BDC	Bottom Dead Center
IT	Ignition point



$$\varepsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$$

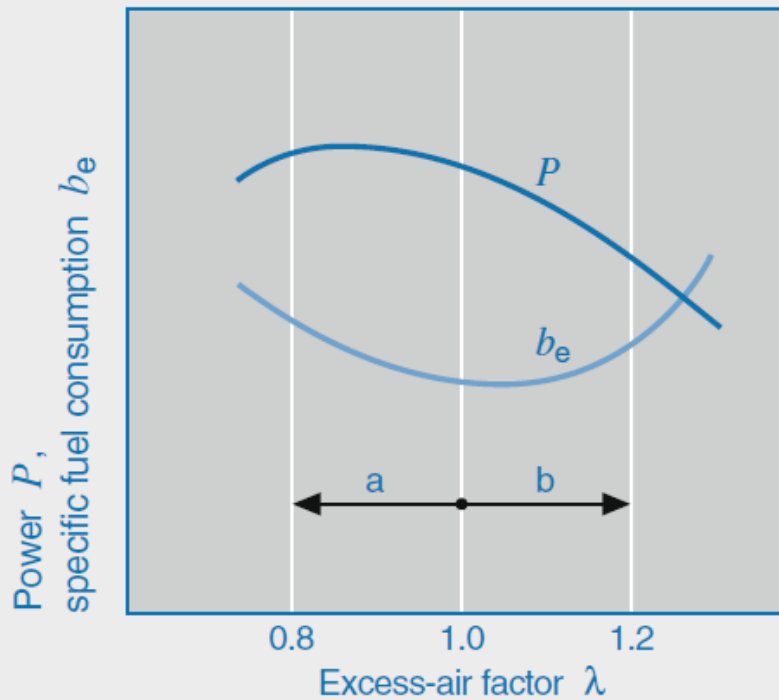
Επίδραση σε

- Παραγόμενη ροπή
- Παραγόμενη ισχύ
- Κατανάλωση καυσίμου
- Παραγόμενους ρύπους



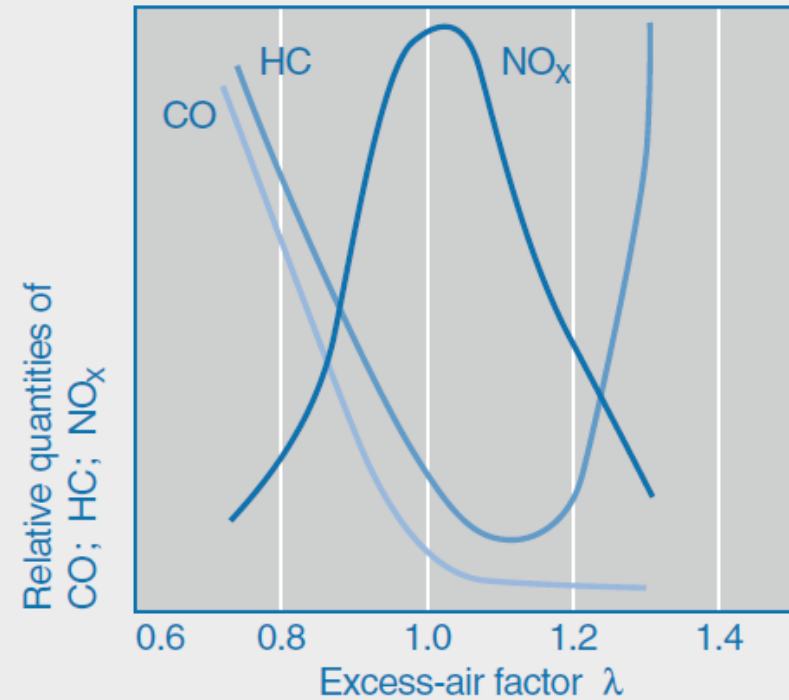
Τρόπος Λειτουργίας – Λόγος Αέρα / Καυσίμου

3 Influence of the excess-air factor λ on the power P and on the specific fuel consumption b_e under conditions of homogeneous air/fuel-mixture distribution



UMK0033-1E

4 Effect of the excess-air factor λ on the pollutant composition of untreated exhaust gas under conditions of homogeneous air/fuel-mixture distribution

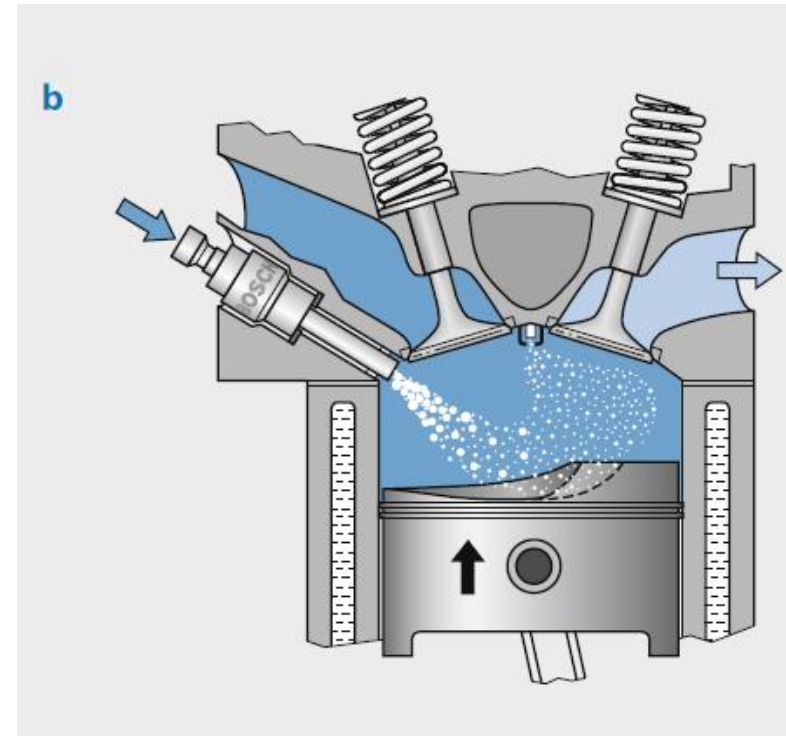
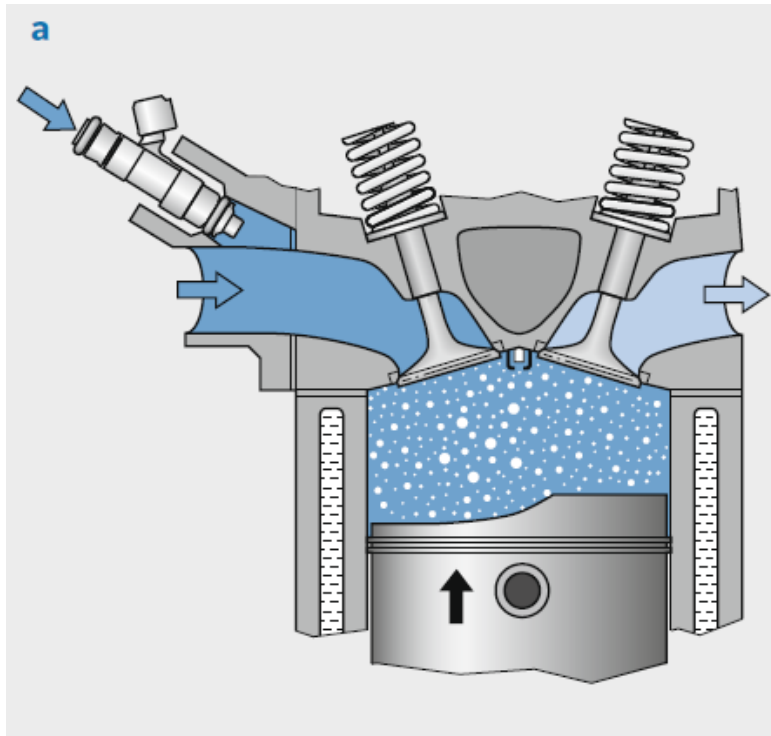


UMK0032-1E

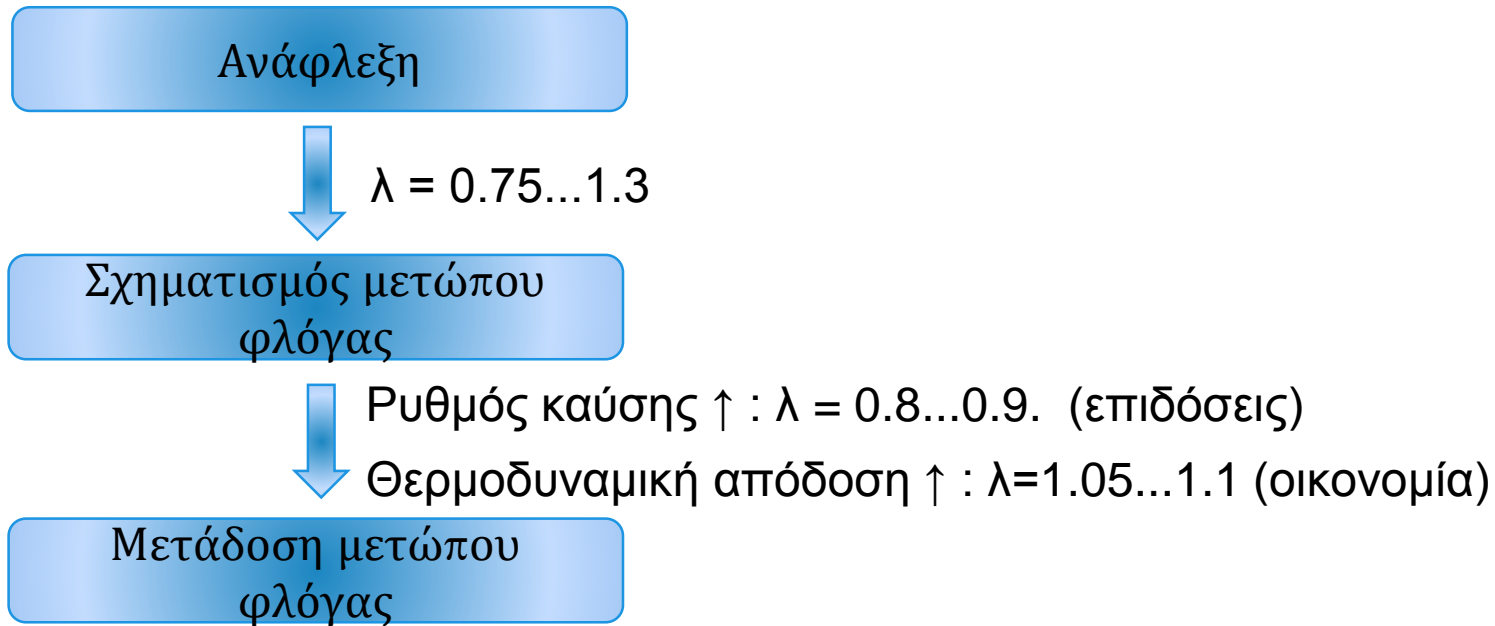
Τρόπος Λειτουργίας – Κατανομή μείγματος στον θάλαμο καύσης

Ομοιογενής Κατανομή

Στρωματική Κατανομή



Τρόπος Λειτουργίας – Έναυση και κίνηση μετώπου καύσης



Γόμωση κυλίνδρου

1 Ατμός αέρα-καυσίμου

2 Βαλβίδα

3 Σύνδεση με το συστημα ατμοποιημένων εκπομπών

4 Επιστροφή καυσαερίων

5 Βαλβίδα επανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR)

6 Ροή μάζας αέρα(πίεση περιβαλλοντος)

7 Ροή μάζας αέρα(πίεση οχητού εισαγωγής)

8 Γόμωση φρέσκου αέρα

9 Απομένων καυσαέριο

10 Καυσαέριο

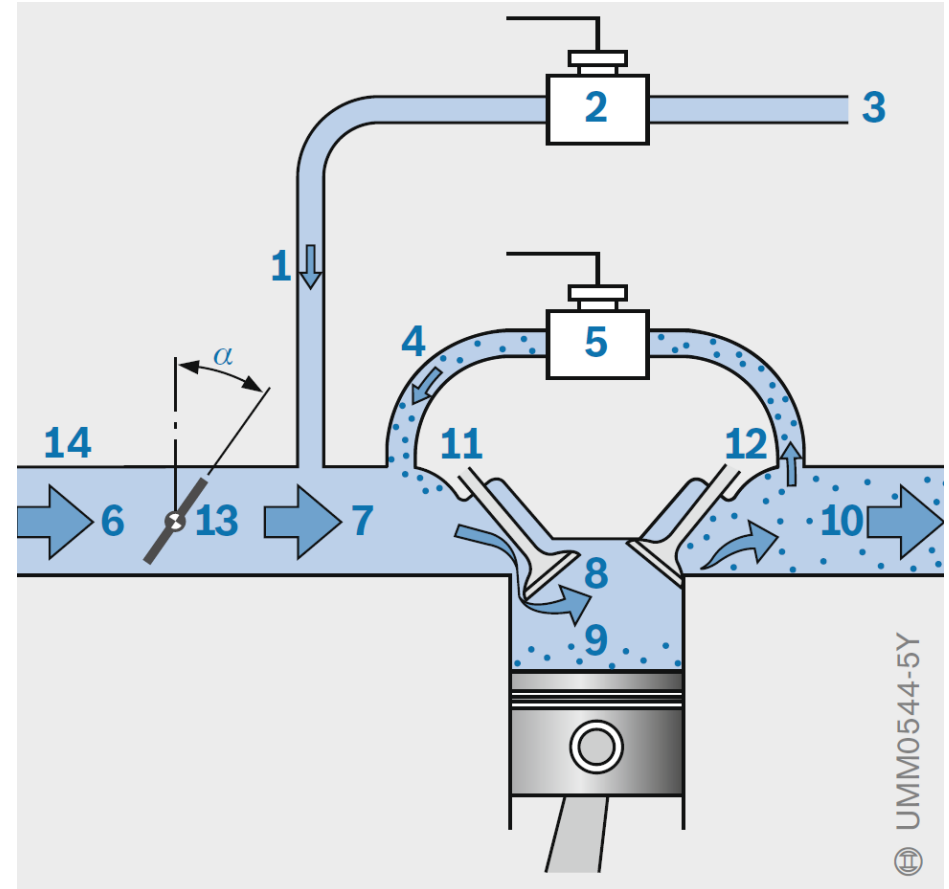
11 Βαλβίδα εισαγωγής

12 Βαλβίδα εξαγωγής

13 Πεταλούδα στραγγαλισμού

14 Οχετός εισαγωγής

α Γωνία πεταλούδας στραγγαλισμού



© UMM0544-5Y

Γόμωση κυλίνδρου – Συστατικά της γόμωσης

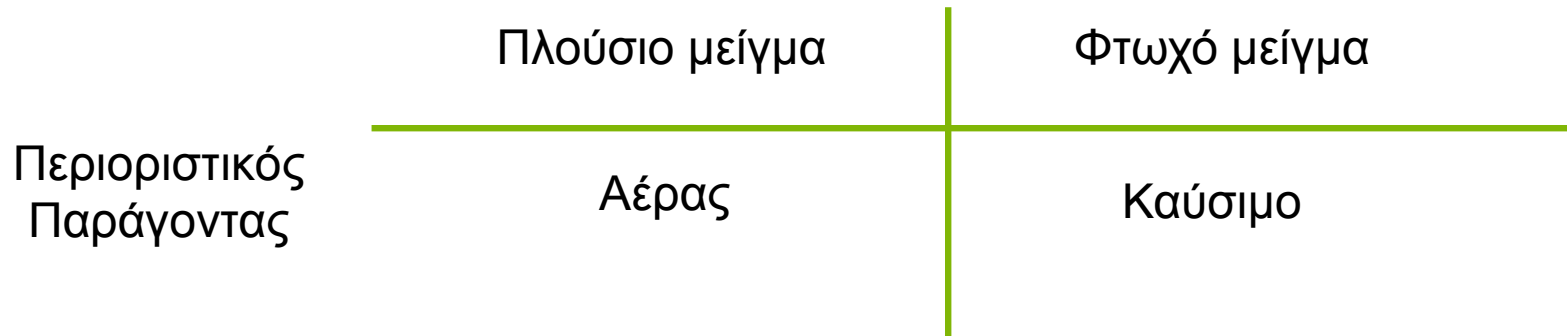
Βαθμός Πλήρωσης (relative air charge)

$$rac = \frac{\text{Μάζα αέρα στην αρχη της συμπίεσης}}{\text{μάζα αερα στον όγκο εμβολισμού σε συνθηκες (p, t)}}$$

Συντελεστής Ποσότητας Καυσίμου (relative fuel quantity)

$$\lambda = \frac{rac}{rfq}$$

Γόμωση κυλίνδρου – Συστατικά της γόμωσης – Νέο μείγμα



Γόμωση κυλίνδρου – Συστατικά της γόμωσης – Απομόνον μείγμα

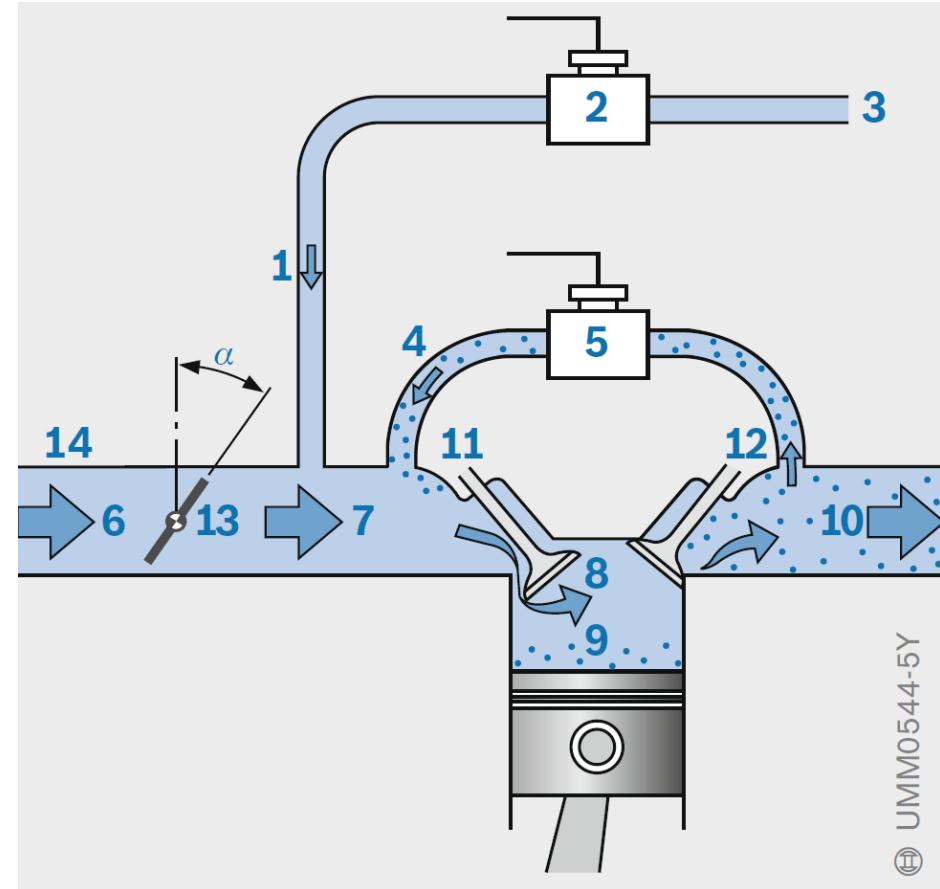
Απομόνον αέριο

- Εσωτερικής Προέλευσης
 - V_c
 - Εσωτερική ανακυκλοφορία
- Εξωτερικής προέλευσης (EGR)

“Υποβάθμιση” της καυσης

Μειωση P_{max} , T

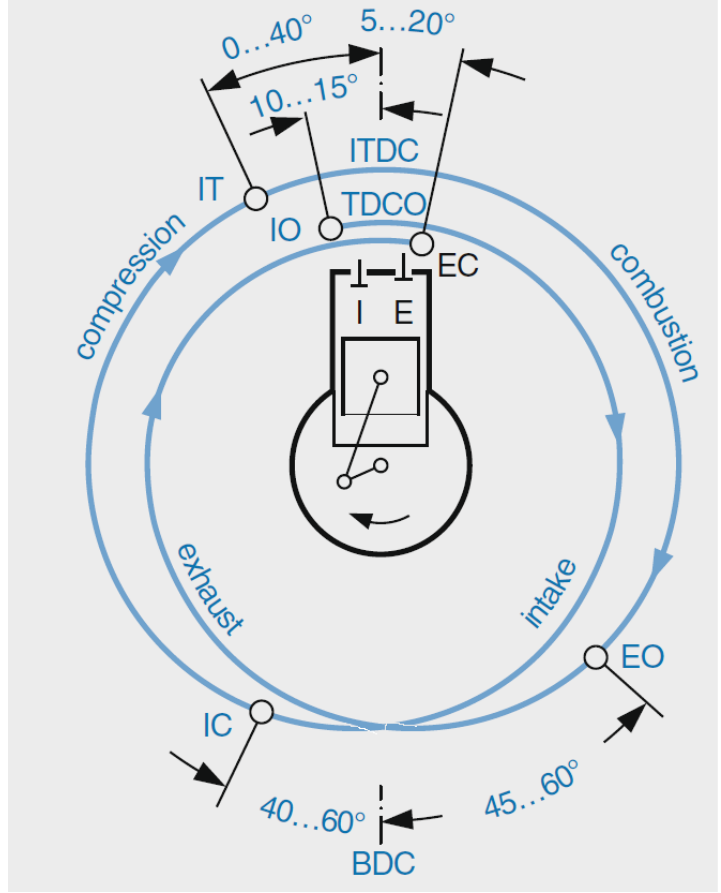
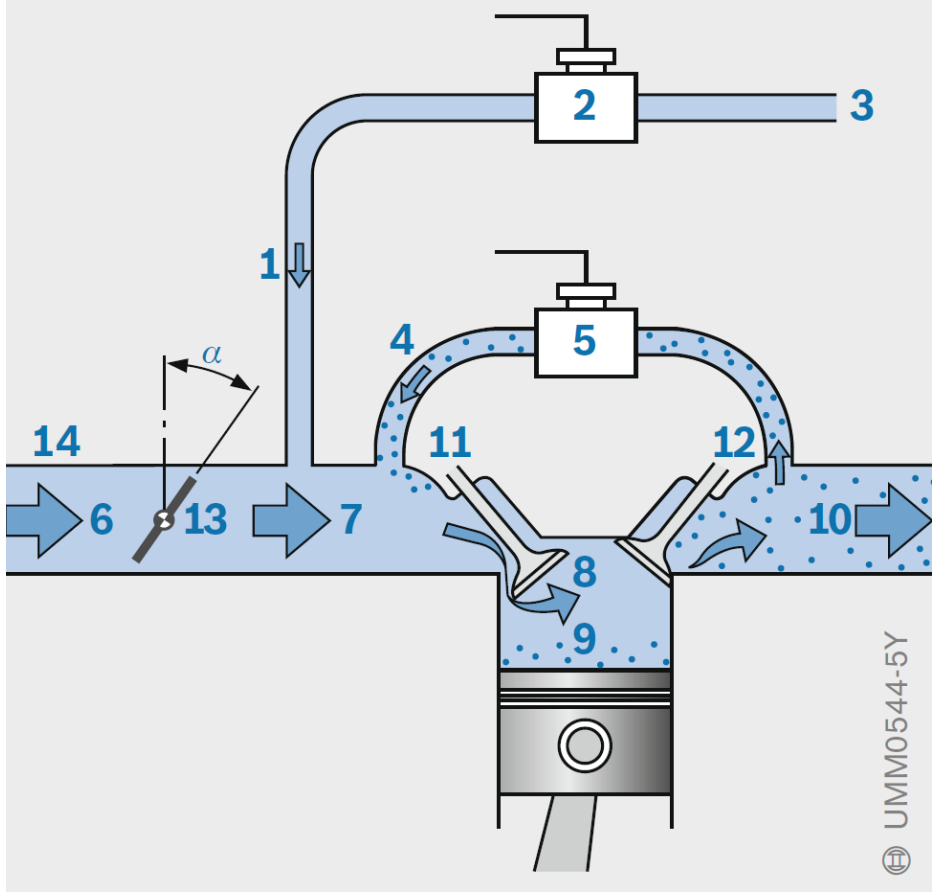
Μειωση NO_x



© UMM0544-5Y

ΜΕΚ ΙΙ – Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

Γόμωση κυλίνδρου – Εναλλαγή των αερίων



Γόμωση κυλίνδρου – Εναλλαγή των αερίων – Ποσοτικοποίηση διεργασίας

$$\text{Βαθμός Πλήρωσης} = \frac{\text{Μάζα φρέσκου αέρα στον κύλινδρο}}{\text{Μέγιστη δυνατή μάζα αέρα στον κύλινδρο}} \quad \sim 0.6 \dots 0.9$$

$$\text{Βαθμός Κατανάλωσης αέρα} = \frac{\text{Συνολική μάζα αέρα για την εναλλαγή}}{\text{Μέγιστη δυνατή μάζα αέρα στον κύλινδρο}}$$

$$\text{Βαθμός Παγίδευσης} = \frac{\text{Ογκομετρική Απόδοση}}{\text{Κατανάλωση αέρα}}$$

Γόμωση κυλίνδρου – Εναλλαγή των αερίων – Απώλειες απόπλυσης

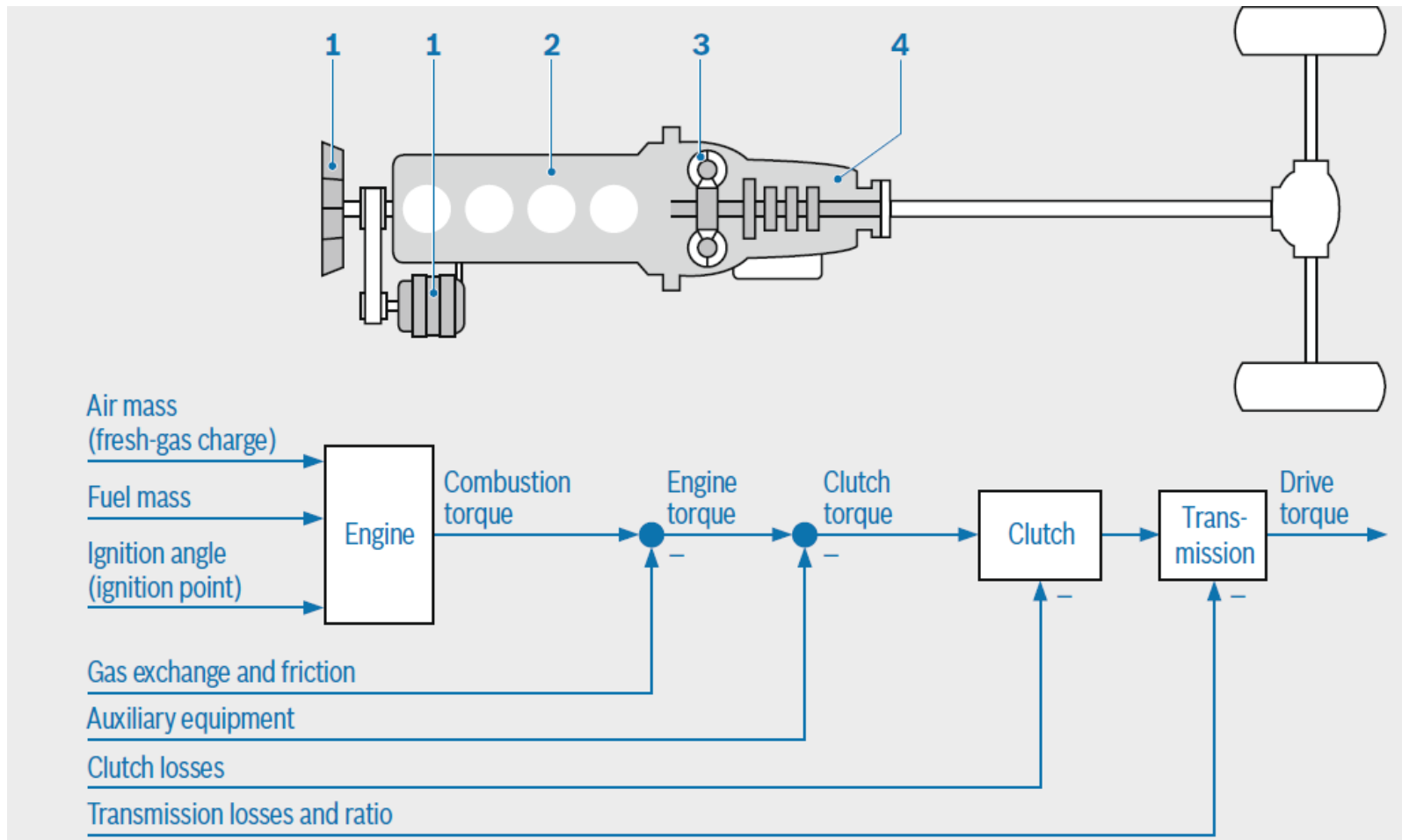
Γόμωση κυλίνδρου –Υπερπλήρωση

- Δυναμική υπερπλήρωση
- Μηχανική υπερπλήρωση
- Υπερπλήρωση με Στροβιλοσυμπιεστή

Γόμωση κυλίνδρου – Παρακολούθηση

- Μετρητής αέρα θερμής μεμβράνης (hot-film air-mass meter - HFM) που μετράει την παροχή μάζας αέρα στον οχετό εισαγωγής
- Μοντελο που υπολογίζει την παροχή μάζα χρησιμοποιώντας την θερμοκρασία πριν την πεταλούδα, την πίεση πριν και μετά την πεταλούδα και την γωνία της πεταλουδας. (throttle-valve model, α/n system).
- Μοντελο που υπολογίζει το μαζα που αναροφάται από τον κύλινδρο χρησιμοποιώντας την ταχύτητα περιστροφής της μηχανής, την πίεση και θερμοκρασία πριν την βαλβίδα εισαγωγής και επιπλέον γεωμετρικές πληροφορίες.

Ροπή και Ισχύς



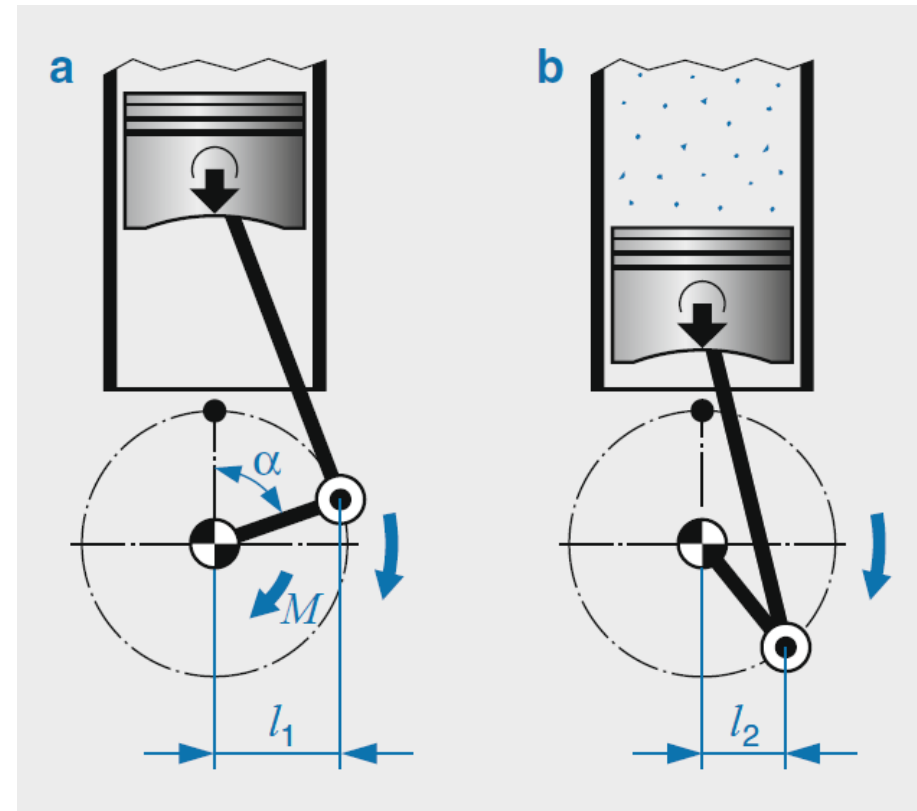
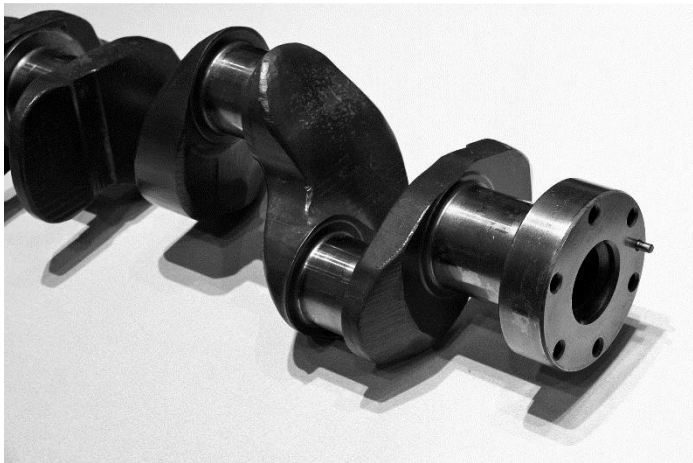
Ροπή και Ισχύς – Σχέση ροπής- ισχύος

$$M = F \cdot s$$

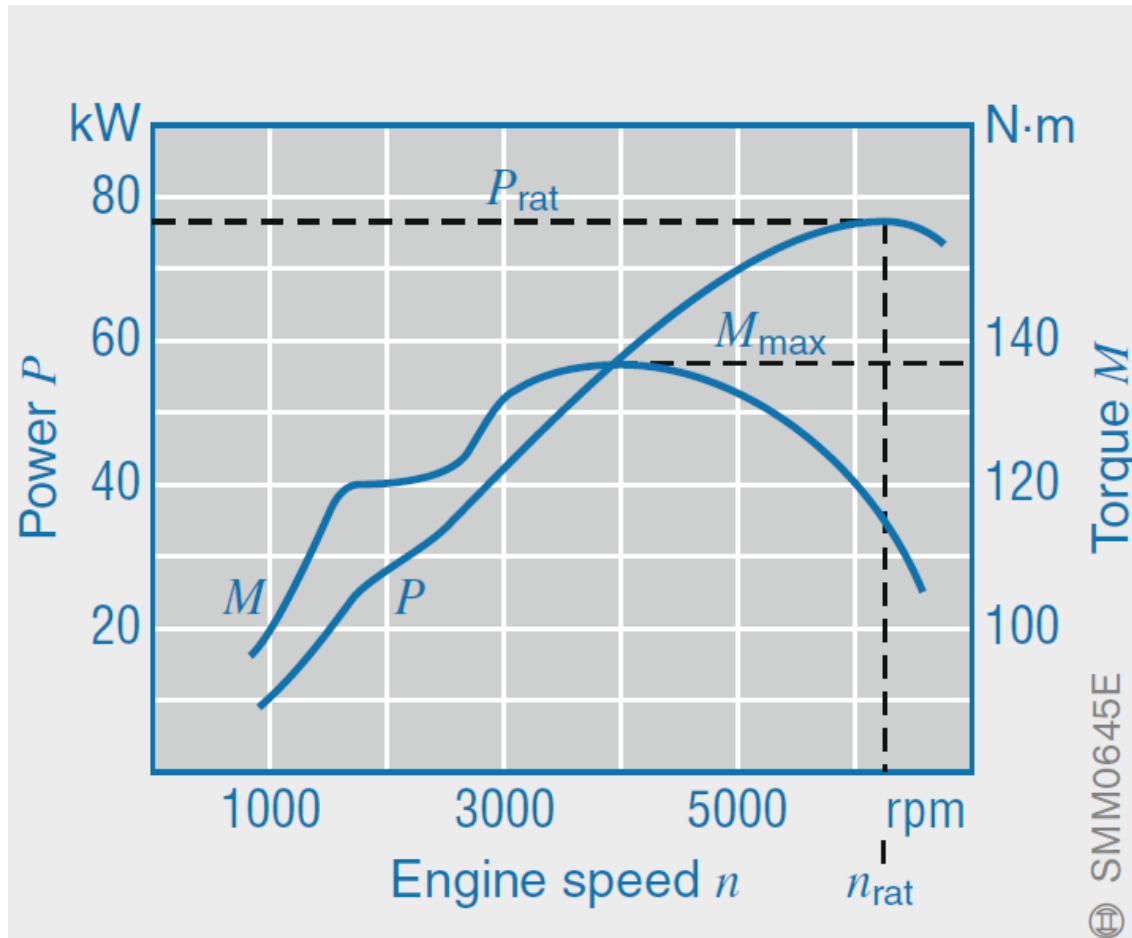
Ροπή M

Δύναμη F

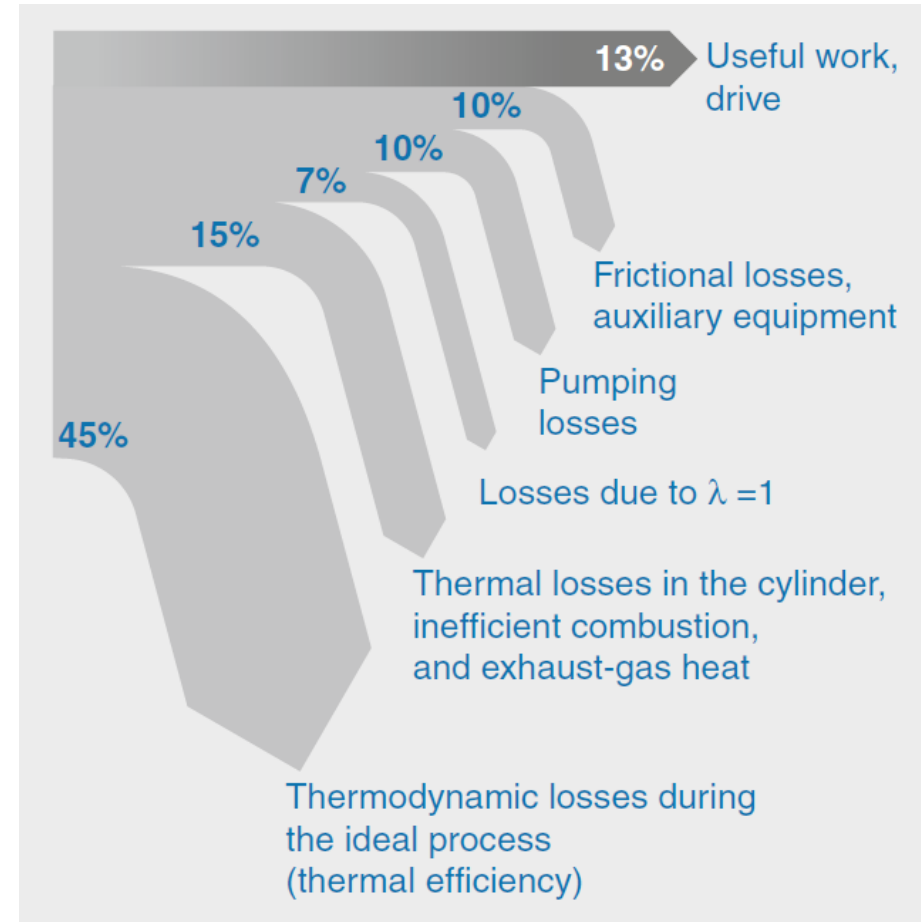
Κάθετη απόσταση s



Ροπή και Ισχύς – Σχέση ροπής- ισχύος

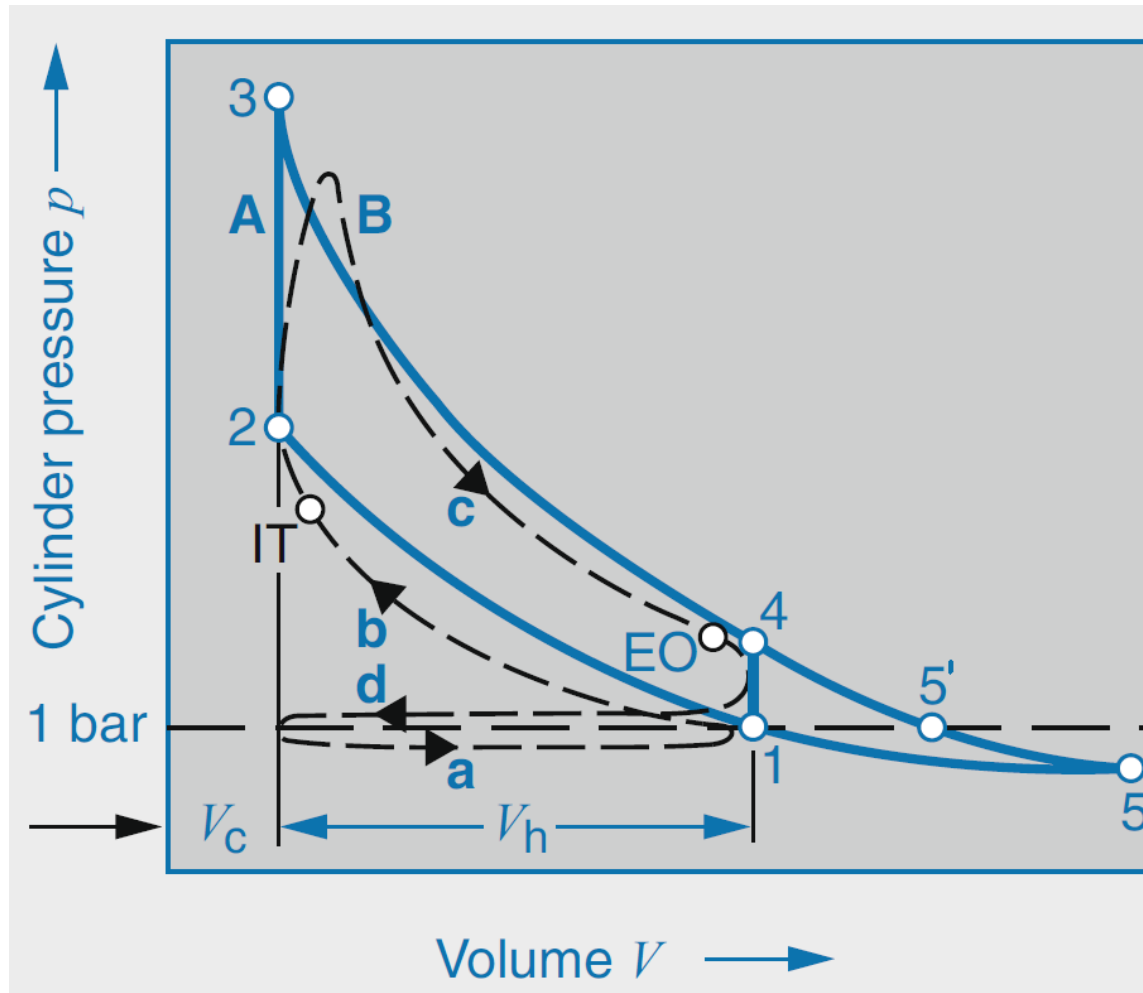


Απόδοση της Μηχανής – Θερμική απόδοση



ΜΕΚ ΙΙ – Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

Απόδοση της Μηχανής – Διάγραμμα Όγκου- Πίεσης



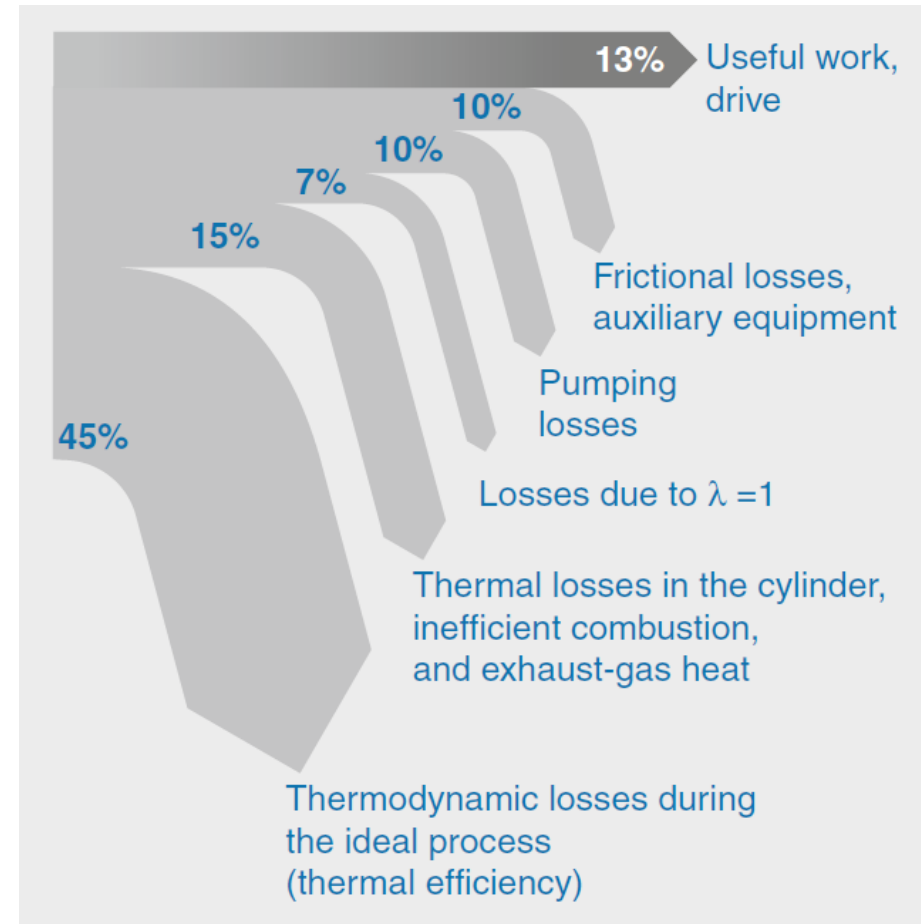
Απόδοση της Μηχανής – Μέτρα για την αύξηση της Θερμική απόδοσης

Λόγος συμπίεσης

ΜΕΚ ΙΙ – Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

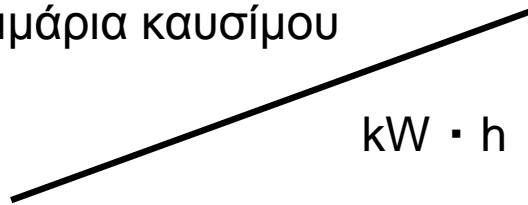
Απόδοση της Μηχανής – Μέτρα για την αύξηση της Θερμική απόδοσης

Θερμικές απώλειες
Απώλειες για $\lambda=1$
Απώλειες κατά την απόπλυση
Απώλειες τριβών



Ειδική κατανάλωση

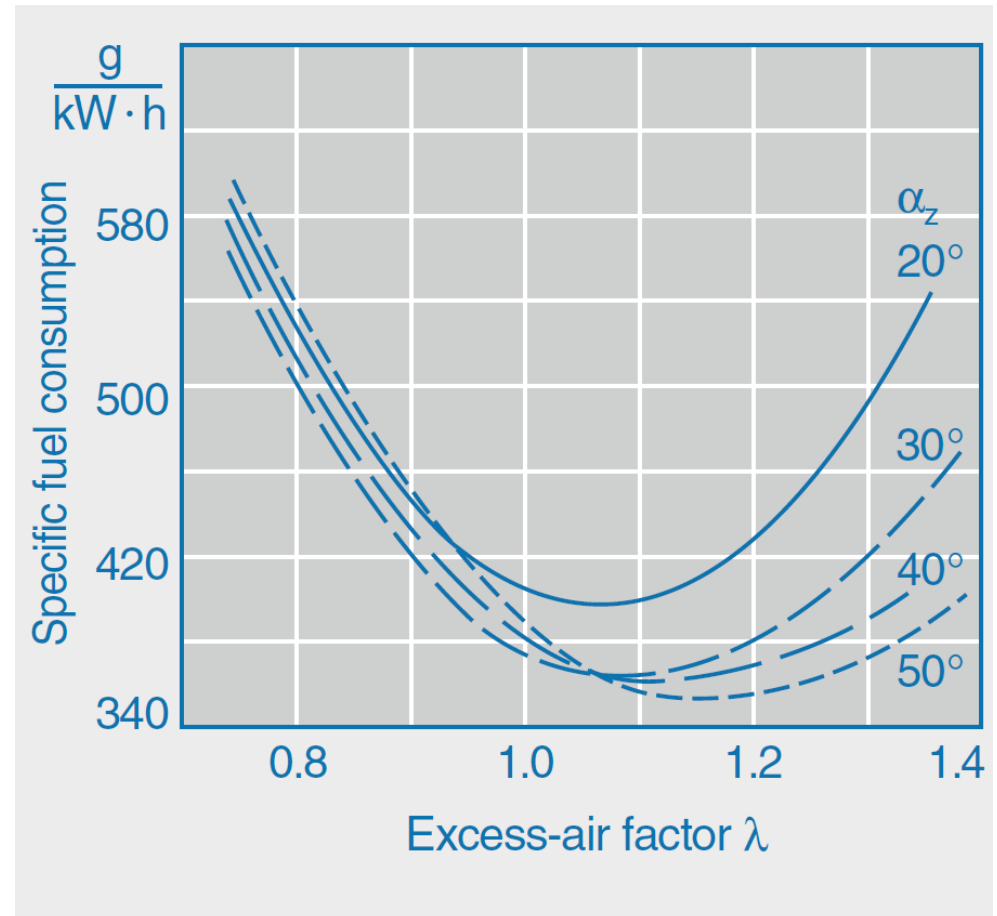
Γραμμάτια καυσίμου



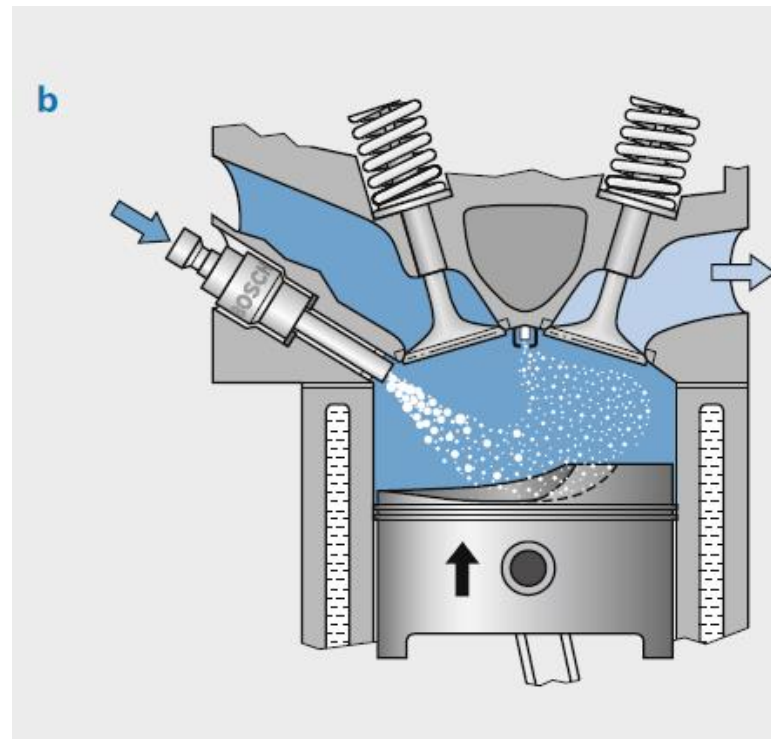
$\text{kW} \cdot \text{h}$

ΜΕΚ ΙΙ – Βασικές Αρχές Κινητήρων ΟΤΤΟ

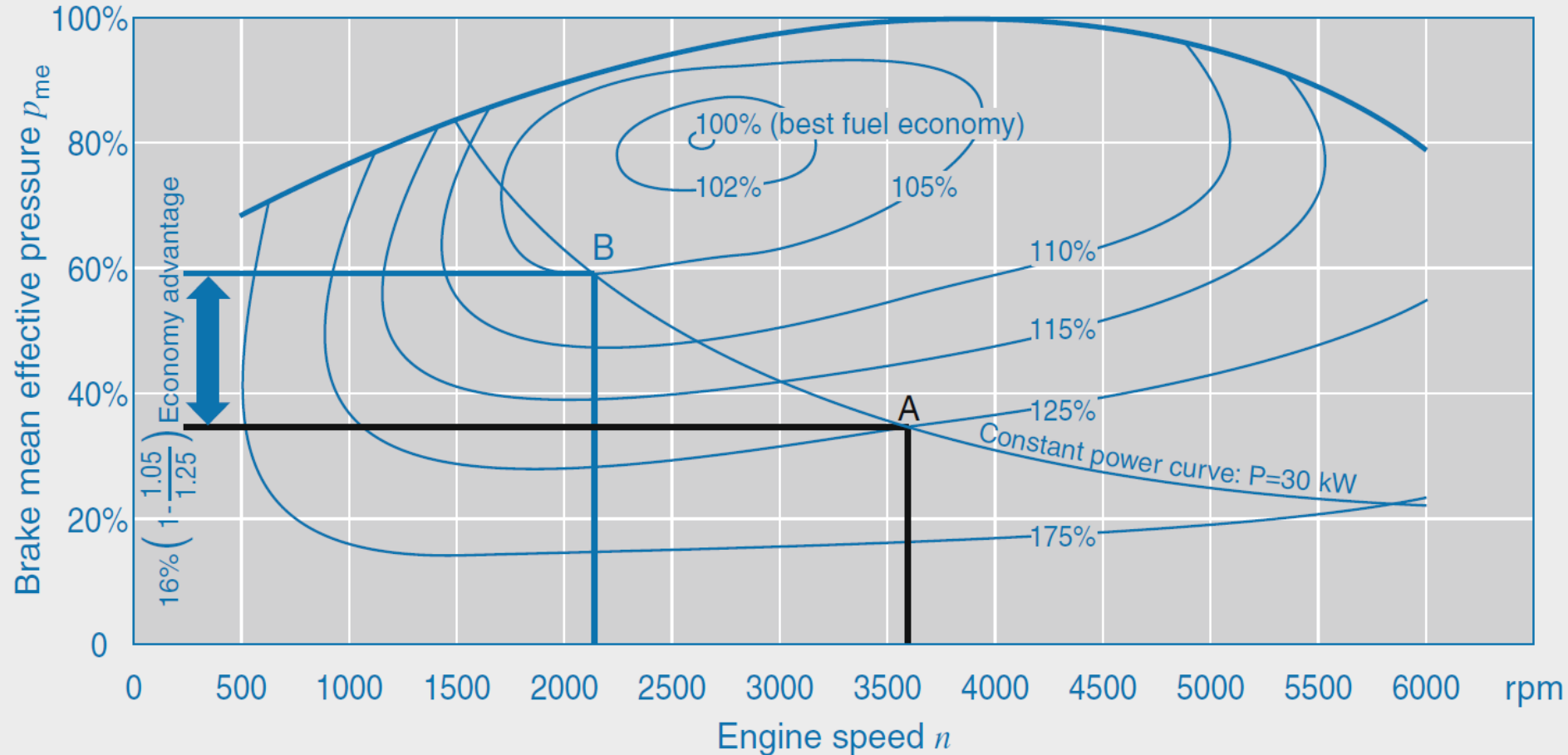
Ειδική κατανάλωση – Επίδραση του λ – Ομοιογενές μείγμα



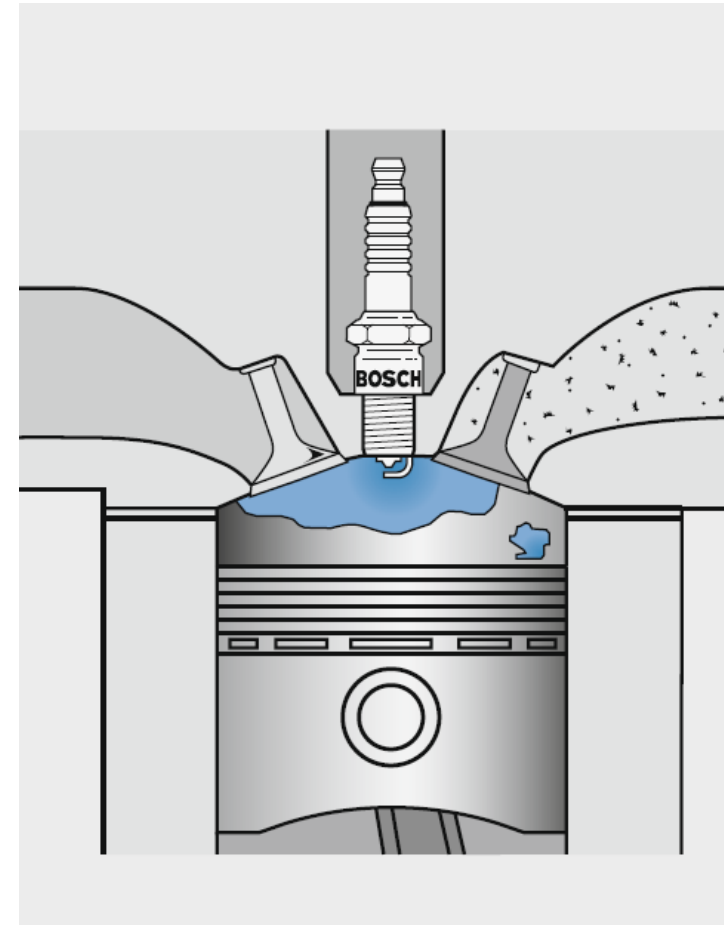
Ειδική κατανάλωση – Επίδραση του λ – Μείγμα Στρωματικής Κατανομής



Ειδική κατανάλωση – Χάρτης Κατανάλωσης



Κρουστική καύση - Πηγές



Κρουστική καύση – Ευνοϊκοί παράγοντες

- Μεγάλη προπορεία : ανάπτυξη υψηλής θερμοκρασία → πιέσεων
- Υψηλή πυκνότητα γόμωσης
- Ποιότητα Καυσίμου: χαμηλά οκτάνια – περιορισμένη ανθεκτικότητα σε πυρανάφλεξη
- Υψηλος λόγος συμπίεσης
- Επικαθίσεις και κατάλοιπα
- Ανεπαρκής Ψυξη
- Γεωμετρία θαλάμου καύσης