

Luftfartyg Generellt

JAR-FCL PPL

Kursupplägg

- Flygplanlära
- Flygmotorlära
- Instrumentlära

Flygplanlära

- Flygplanets delar
- Bränslesystem
- Elektriskt system
- Brandskydd
- Ventilation

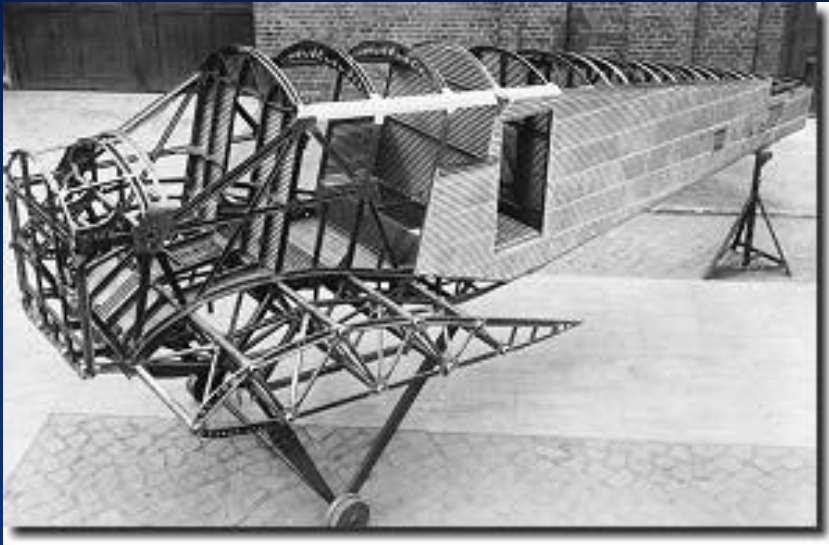
Flygplanets huvuddelar



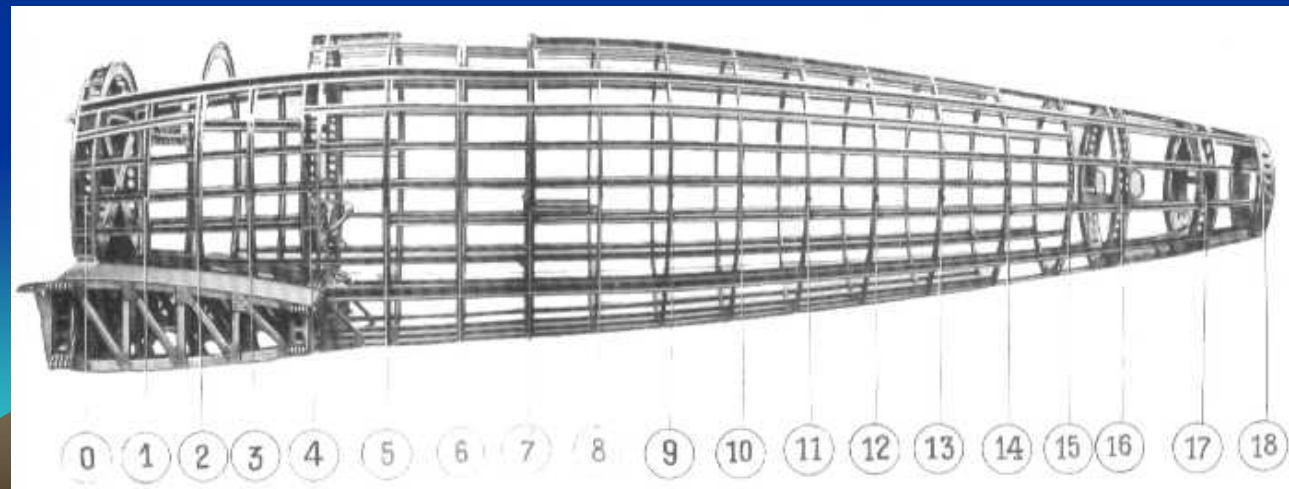
Flygplanets huvuddelar



Skrovet



- Fackverkskonstruktion
- Skalkonstruktion (monocoque)



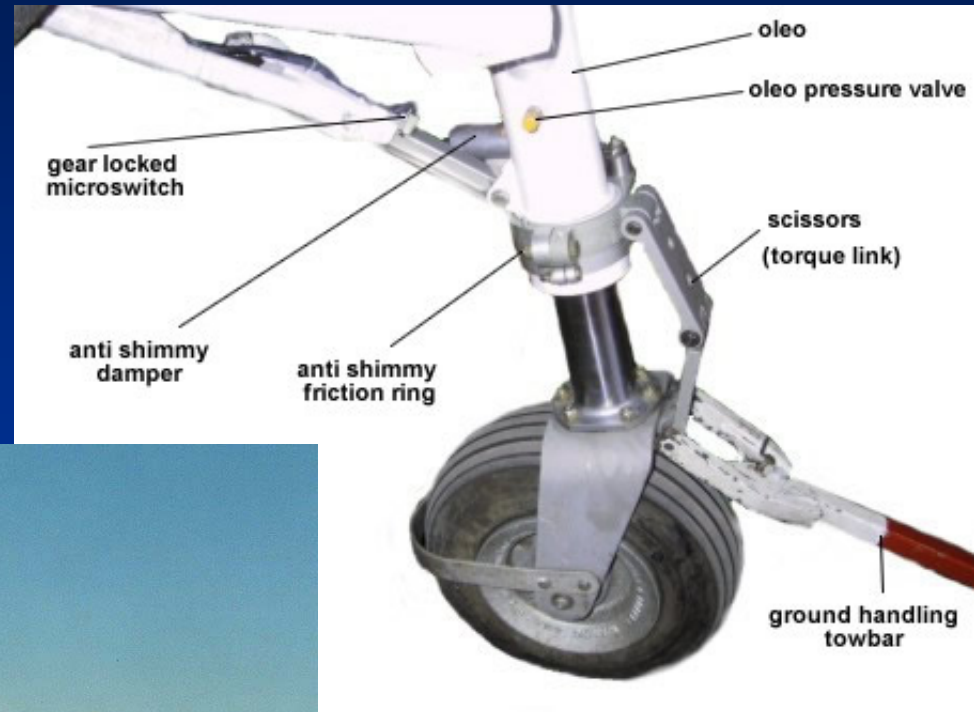
Safety factor

Design limit load * safety factor = Design ultimate load

- Safety factor = 1,5
- Normal category = +3,8G
- Ultimate load = $3,8 * 1,5 = 5,7G$

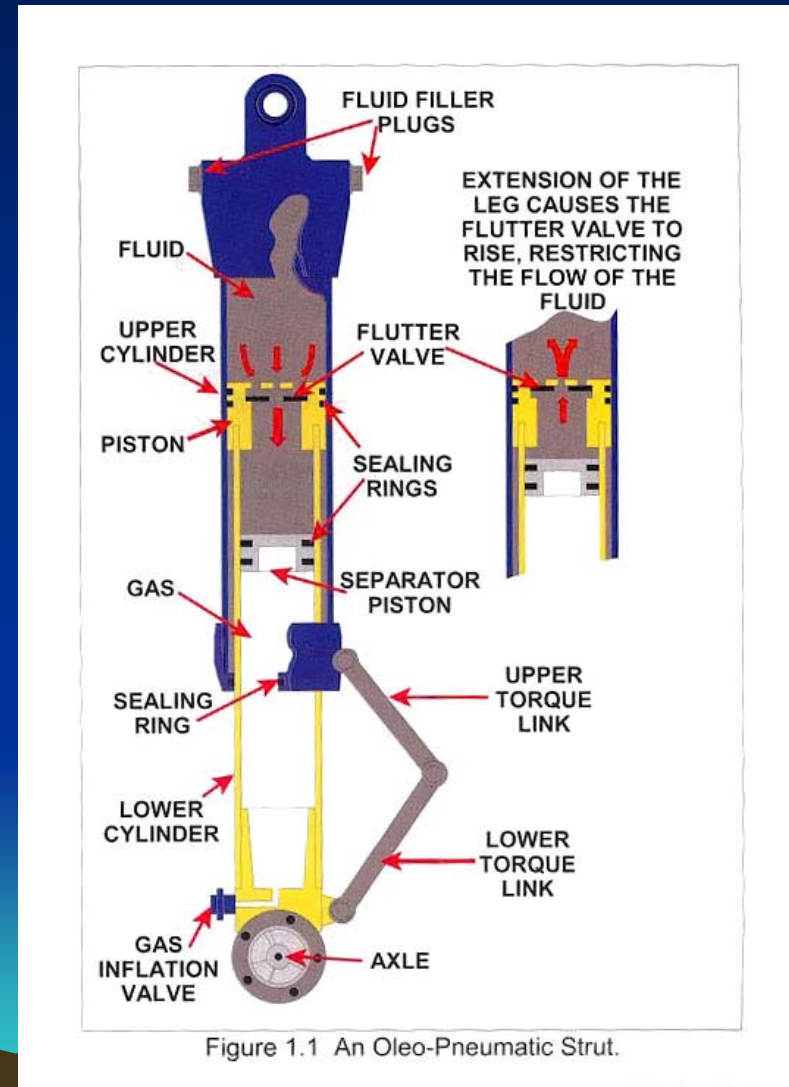
- V_A = Manöverfart

Landställ

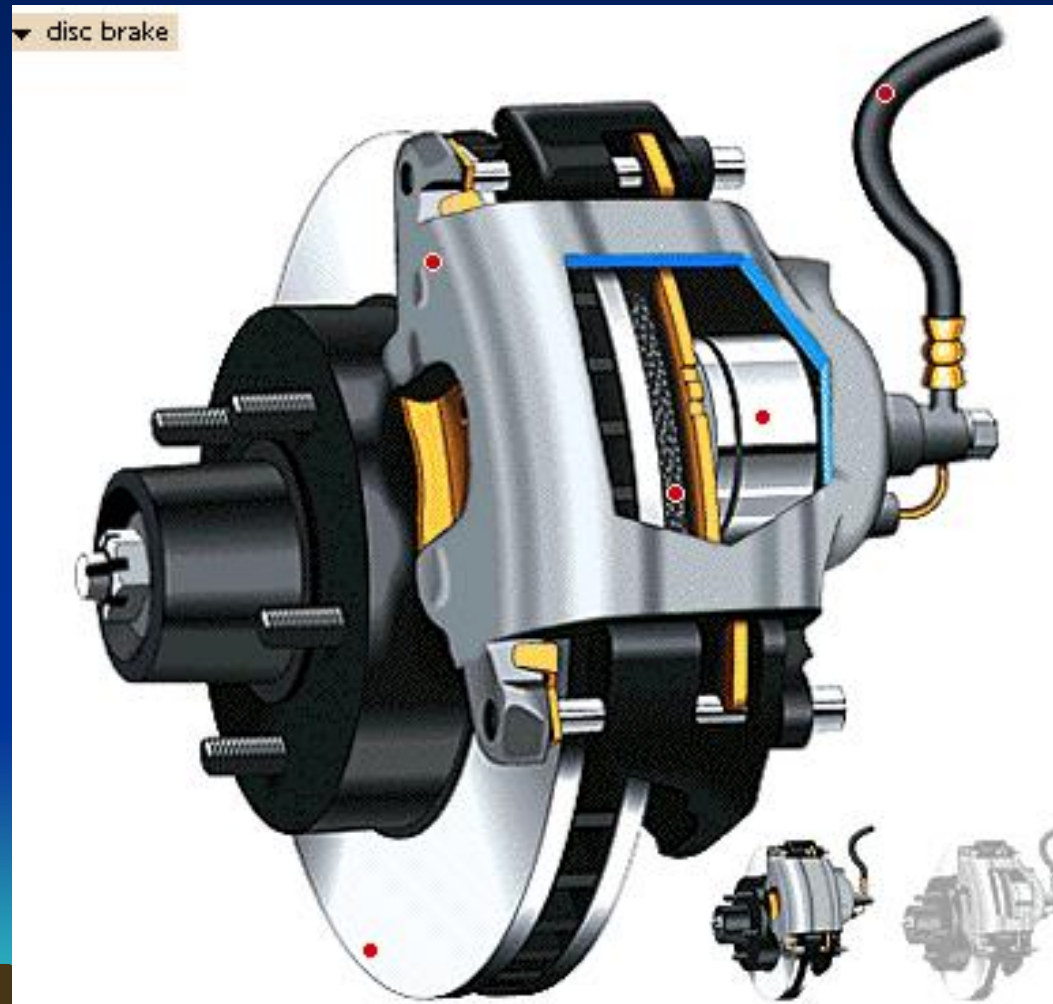


Landställ

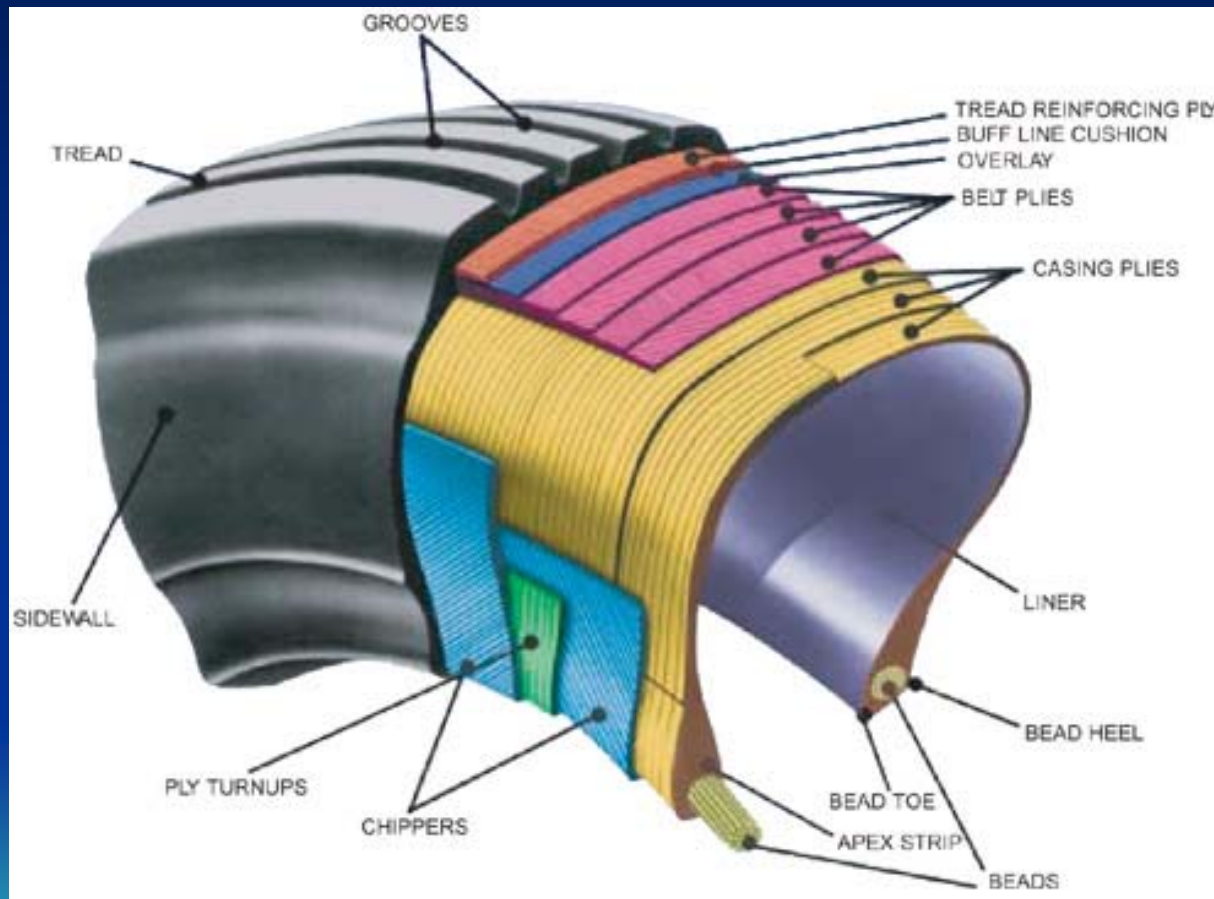
- Luft fjädrar
- Olja dämpar



Bromssystem



Däck



Styrning på marken

- Noshjulsstyrning
- Styrning med bromsar
- Sporrhjulsstyrning
- Jazzdämpare
- Tryck ej sidroder vid stillastående!
(vissa flygplan)

Skevroder

- Styrning i roll-planet
- Utväxling

Höjdroder

- Styrning i loop-planet
- Stabilator

Sidroder

- Styrning i gir-planet
- Koppling till skevroder

Roderlås

- Externt
- Internt



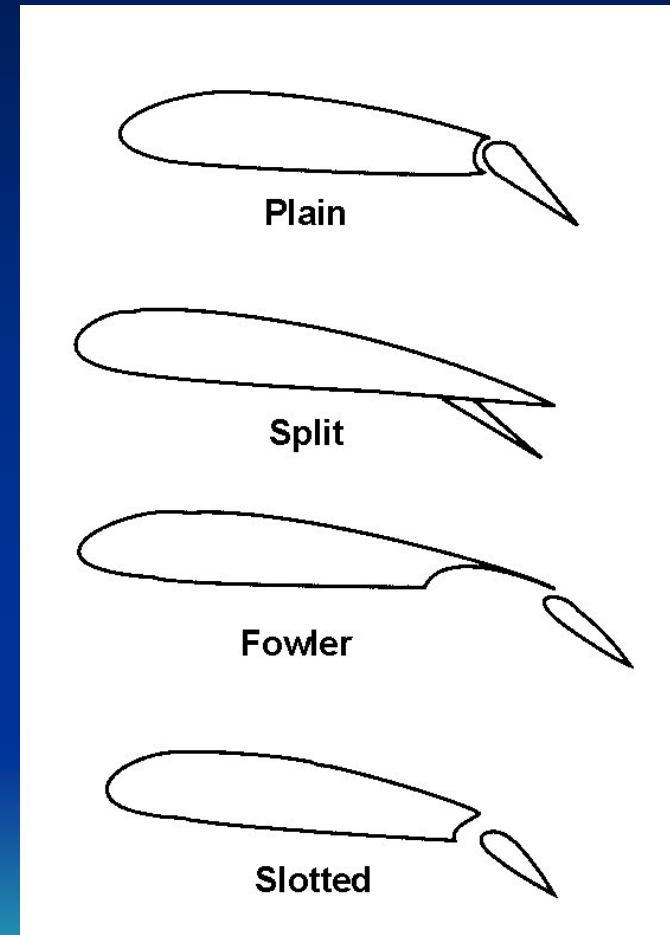
Trimsystem

- Trimplåt
- Trimroder
 - Höjdrodertrim
 - Sidrodertrim
 - Skevrodertrim
- Lättroder
- Tungroder
- Stabilator



Klaffsystem

- Framsida/baksida
- Mekaniskt
- Elmotor
- Slats



Statisk balansering

- Roderfladder



Bränslesystem

- Fallsystem/bränslepump

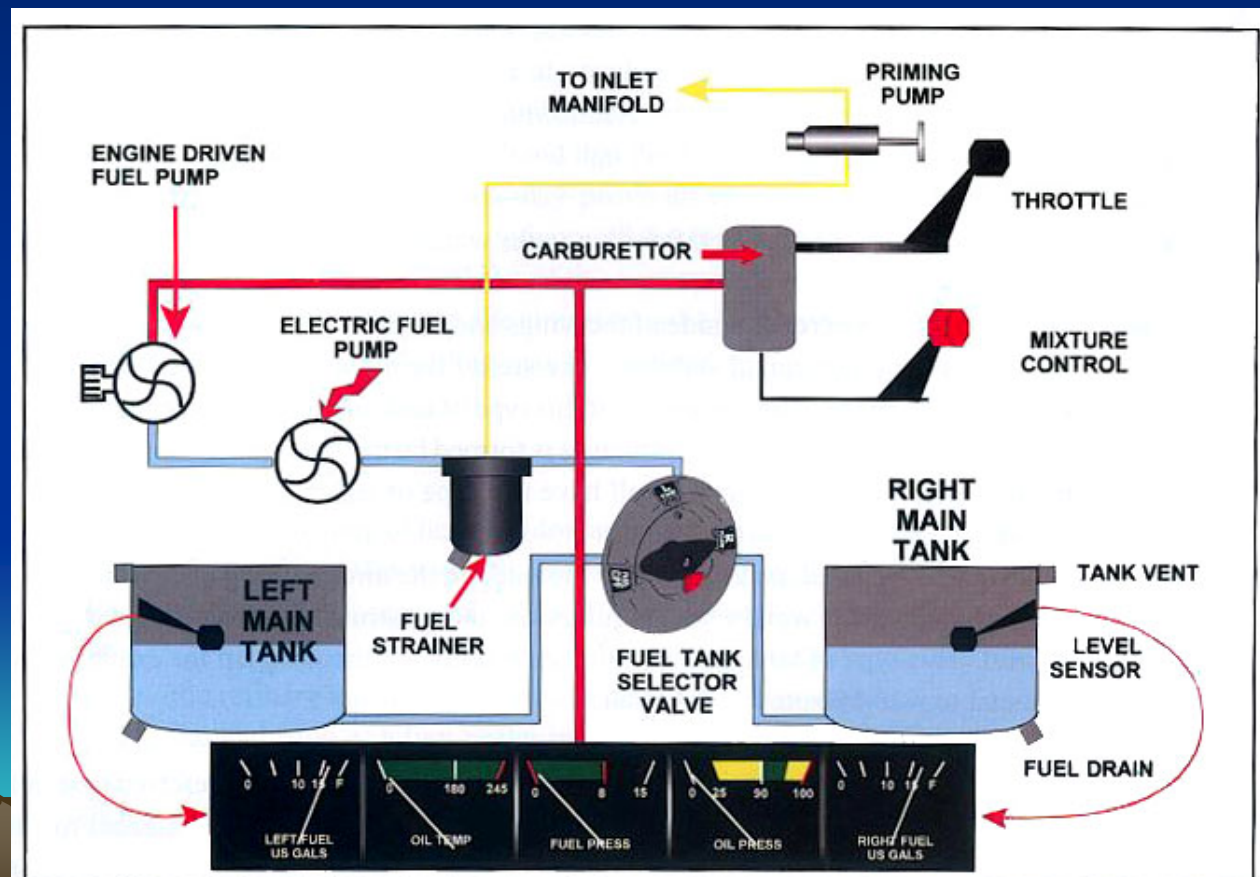
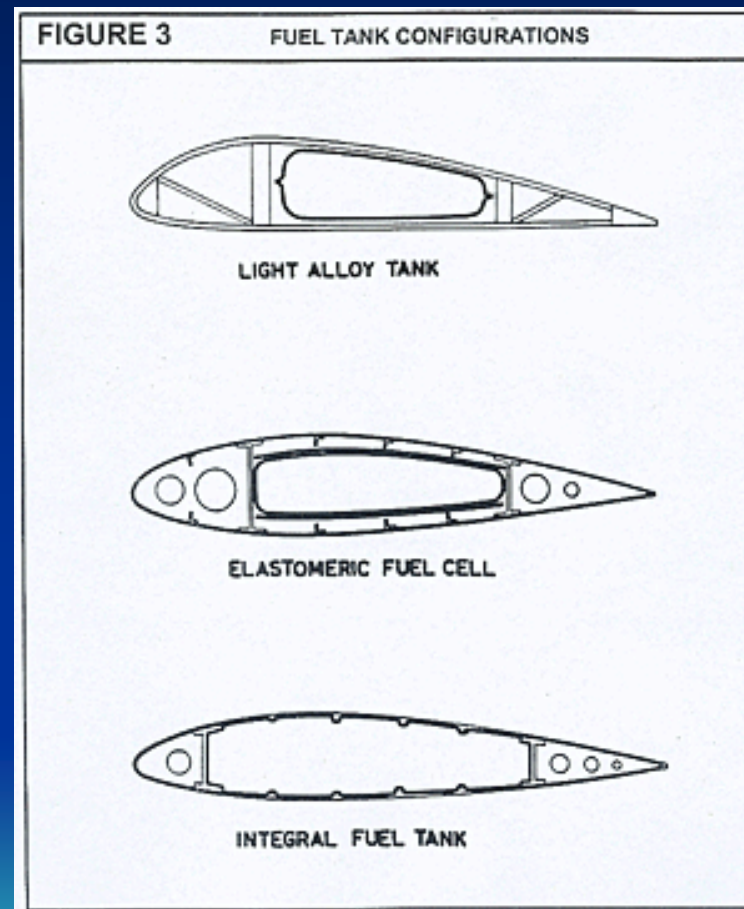


Figure 1.1 Single Engine Light Aircraft Fuel System

Bränsletankar

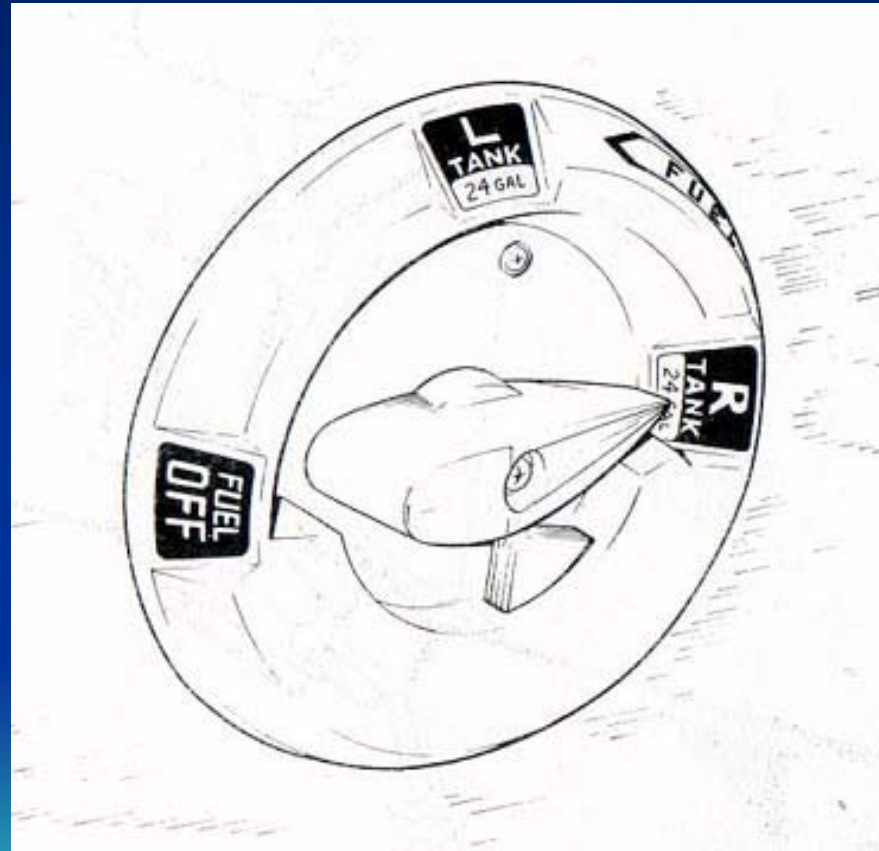
- Plåttank
- Gummisäck
- Integraltank

- Urluftning
- Dränering
- Tankning



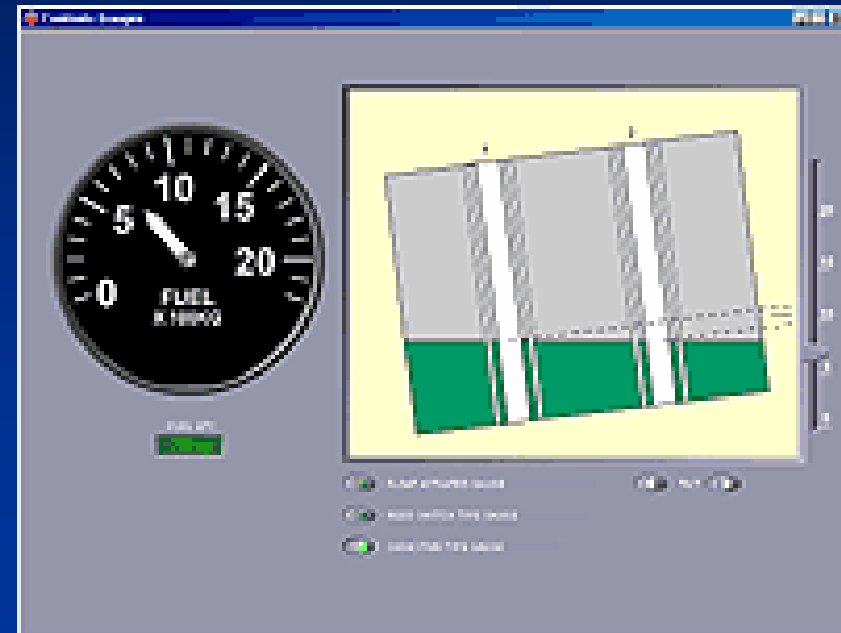
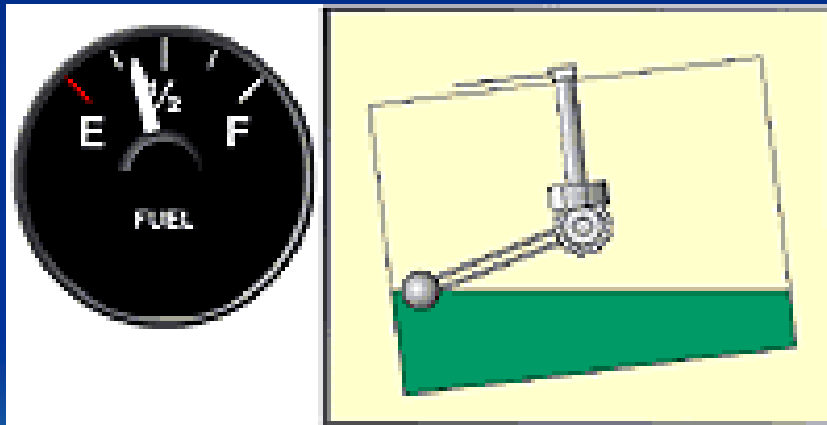
Bränslekran

- Spärr
- "Both"



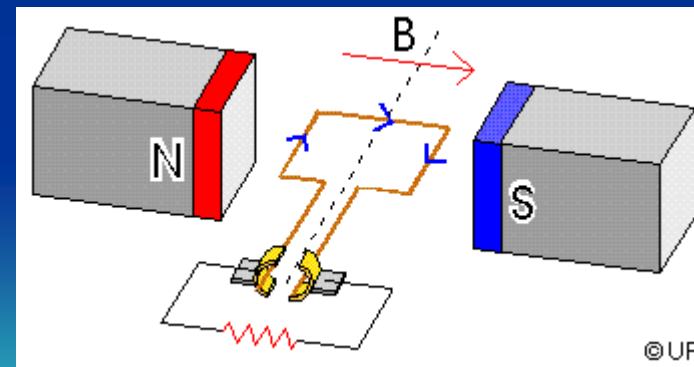
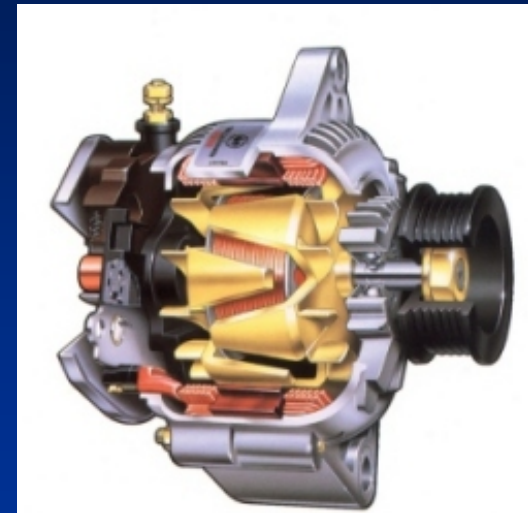
Bränslemängdmätare

- Flöte
- Kapacitans



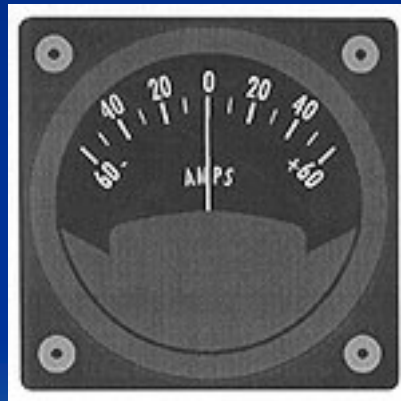
Elektriskt system

- Växelström / likström
- Batteri
- Generator / alternator
- 12/14 eller 24/28 V
- Batterikapacitet (Ah)
- Markström
- Master switch



Övervakning av elsystem

- Voltmeter (mäter spänning)
- Amperemeter (mäter ström)



Säkringar

- Smältsäkring
 - Reservsäkringar (10%, 3 st)
- Automatsäkring
 - Trip free
 - Non-trip free

Otillräcklig strömförsörjning

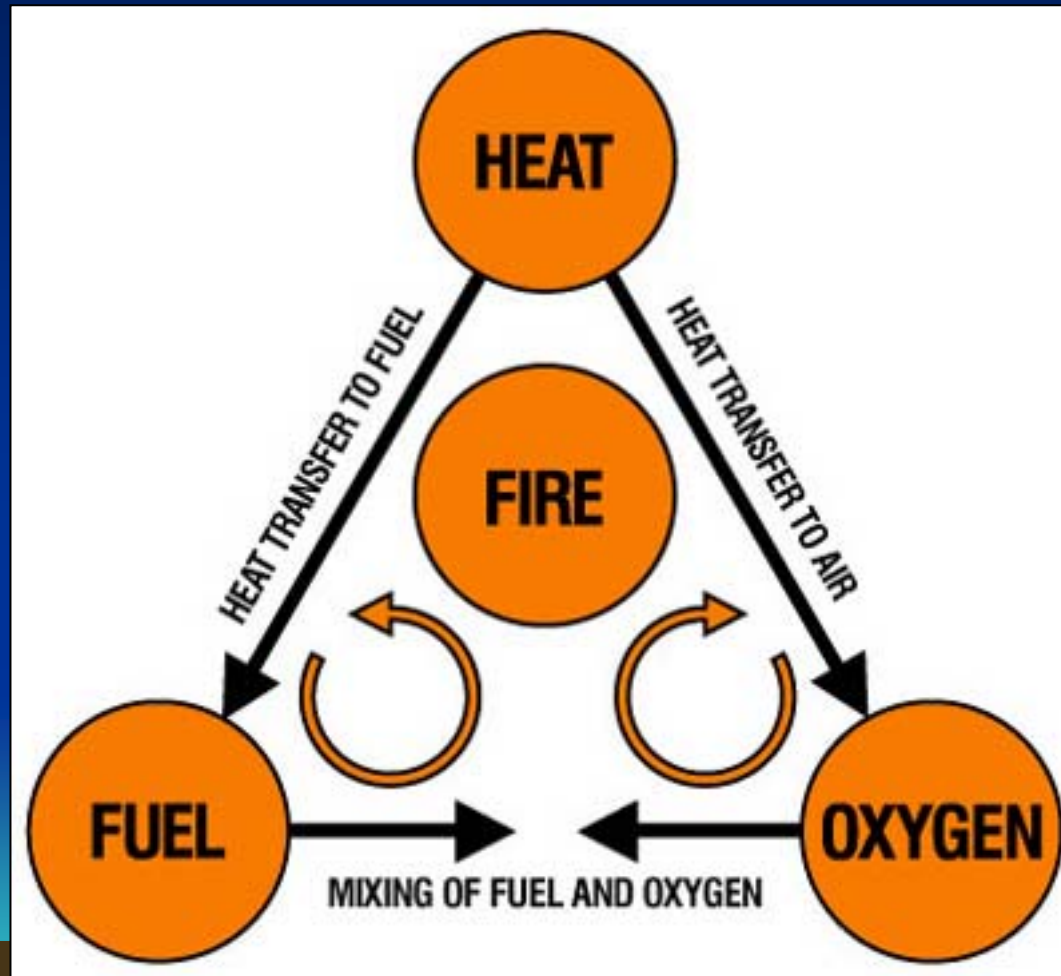
- Slå från "onödiga" strömförbrukare
- Kontrollera alternator-switch
- Kontrollera alternatorsäkring
- Slå från icke-vitala strömförbrukare
- Använd radion så lite som möjligt
- Avbryt flygningen – landa!
- (Ta med bärbar transceiver!)

Övriga fel på elsystemet

- Totalt strömavbrott
- Säkring löser ut
- Röklukt



Brandskydd



Brandorsaker

- Bränsleläckage
- Kortslutning



Klassificering av bränder

- Klass A – Glödbränder. Papper, trä, tyg, plast, gummi.
- Klass B – Brännbara vätskor, gaser och fett. Bensin, olja.
- Klass C (E) – Elbränder.
- Klass D – Metallbränder. Magnesium.

Brandsläckare

- Vatten – A
- Koldioxid – BC
- Skum – AB
- Pulver – ABCD
- Halon – BC



Brand i förgasare vid motorstart

- Stäng bränslekranen + blandningsreglage
- Slå av bränslepump
- Full gas
- Om motorn ej startar:
 - Kör startmotorn

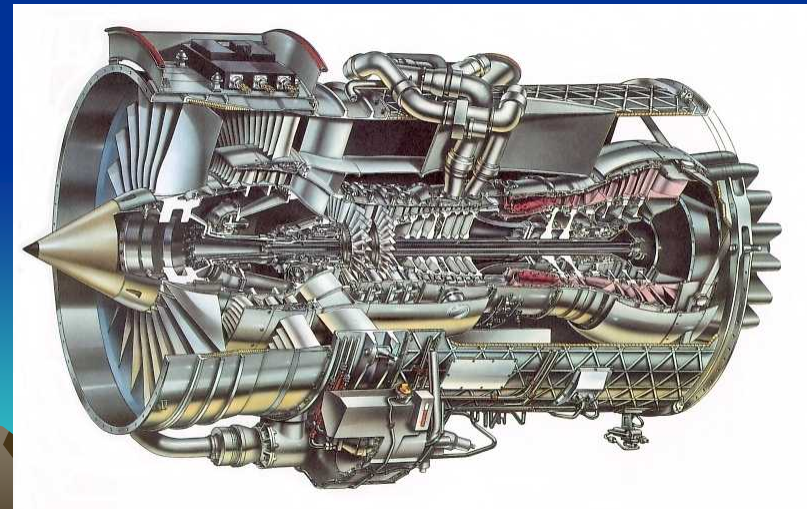
Ventilation

- Friskluftsintag
- Varmluft
 - Värmeväxlare
 - Avgassystem
 - Förbränningsvärmare
- Defroster
- Kabinvärme
- Whisky-lucka



Flygmotorlära

- Kolvmotor
 - Bensin
 - Diesel
- Gasturbinmotor
 - Turbojet
 - Turbofan
 - Turboprop
 - Turboshaft

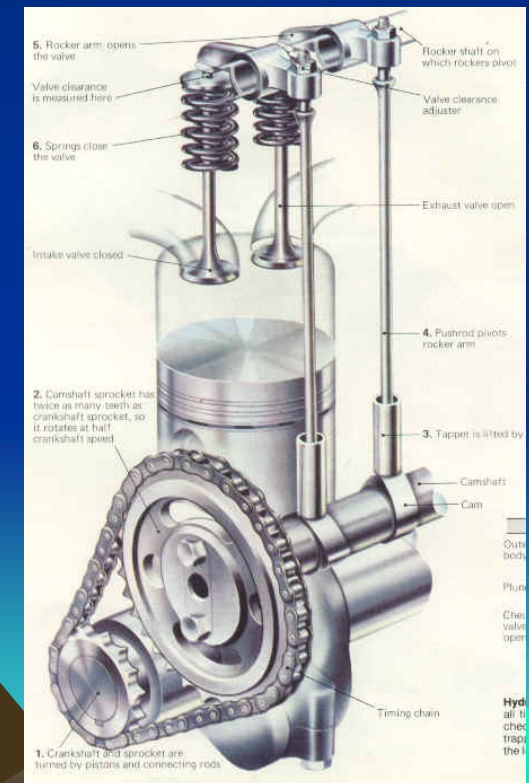
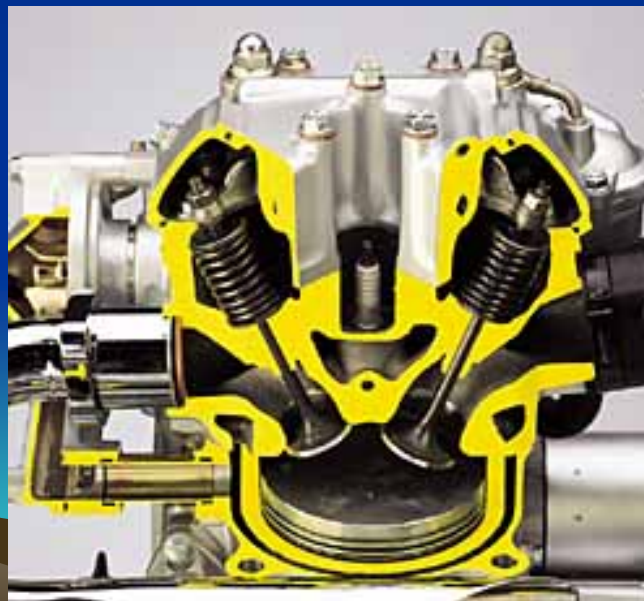


Krav på kolvmotor för flyg

- Lätt
- → Lågt varvtal
- → Stor cylindervolym
- Enkel
- → Luftkyllning
- Säker
- → Dubbla tändsystem ej beroende av el

Motorns uppbyggnad

- Vevhus
 - Vevaxel
 - Vevstakar
 - Kamaxel
 - Ventillyftare
- Cylindrar
 - Kolv
 - Ventiler
 - Tändstift
- Cowl flaps
- "Baffles"



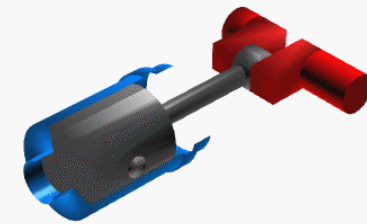
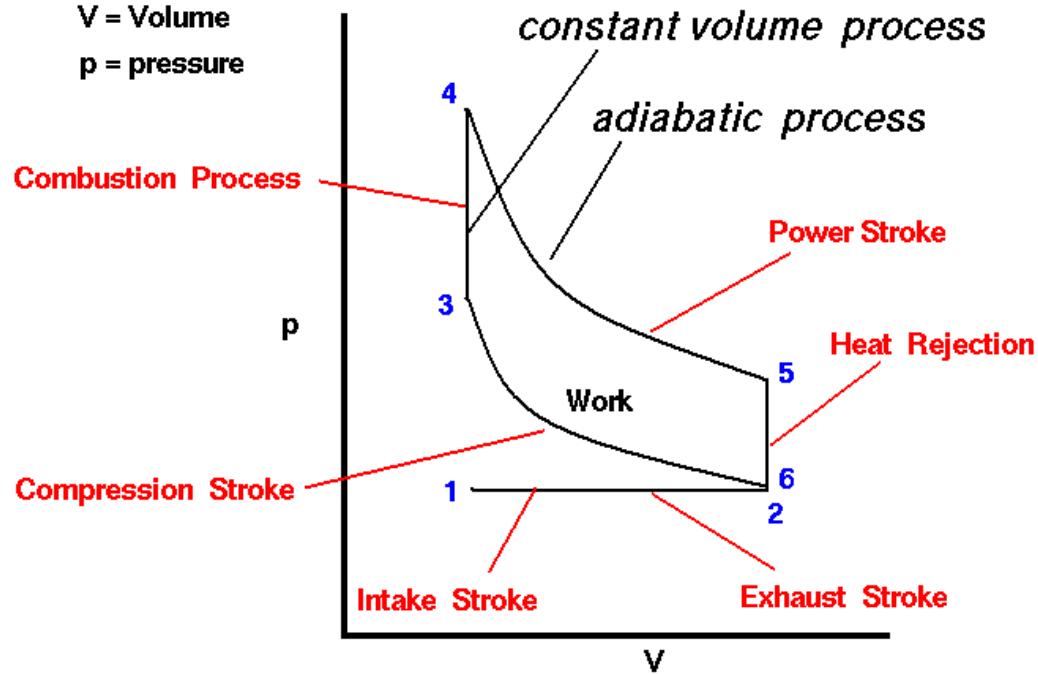
Otto cycle



Ideal Otto Cycle p - V diagram

Glenn
Research
Center

V = Volume
 p = pressure

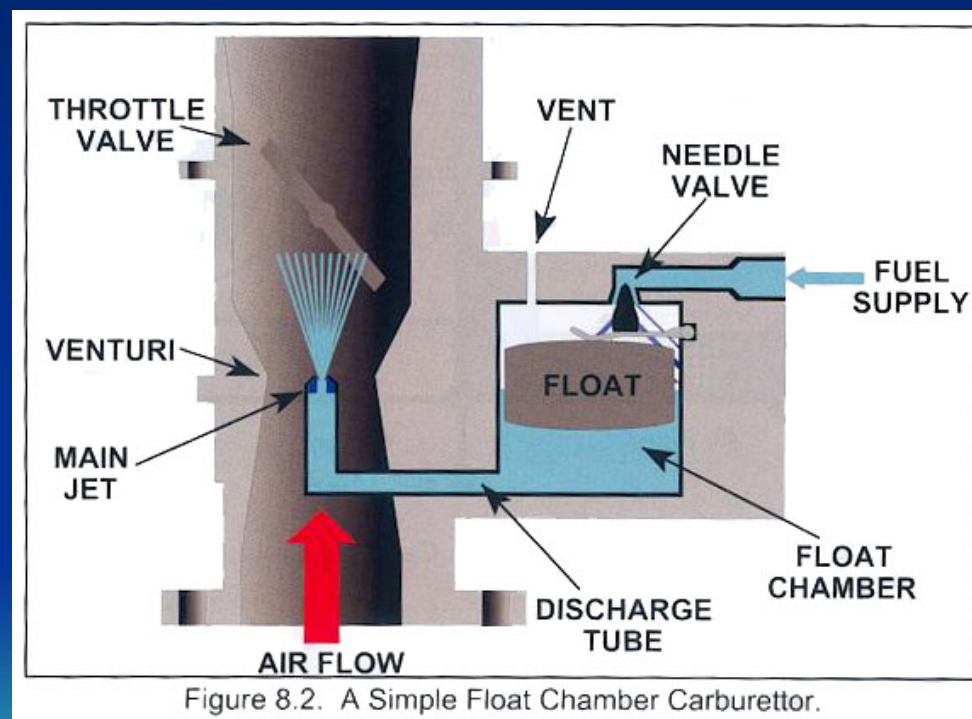


Motoreffekt (power)

- power = arbete per tidsenhet (watt = J/s)
- hp = 746 watt
- Beror på varvtal och ingastryck
- Fast propeller
- Omställbar propeller
- Bränsleförbrukning

Förgasare

- Princip och funktion
- Tomgång
- Tomgångs-justering



Förgasare

- Accelerationspump

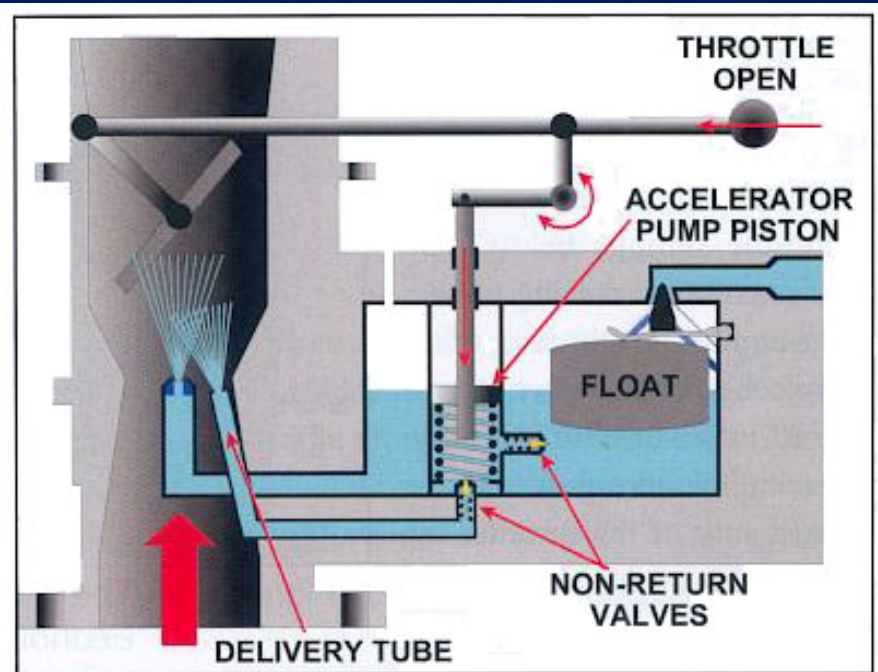
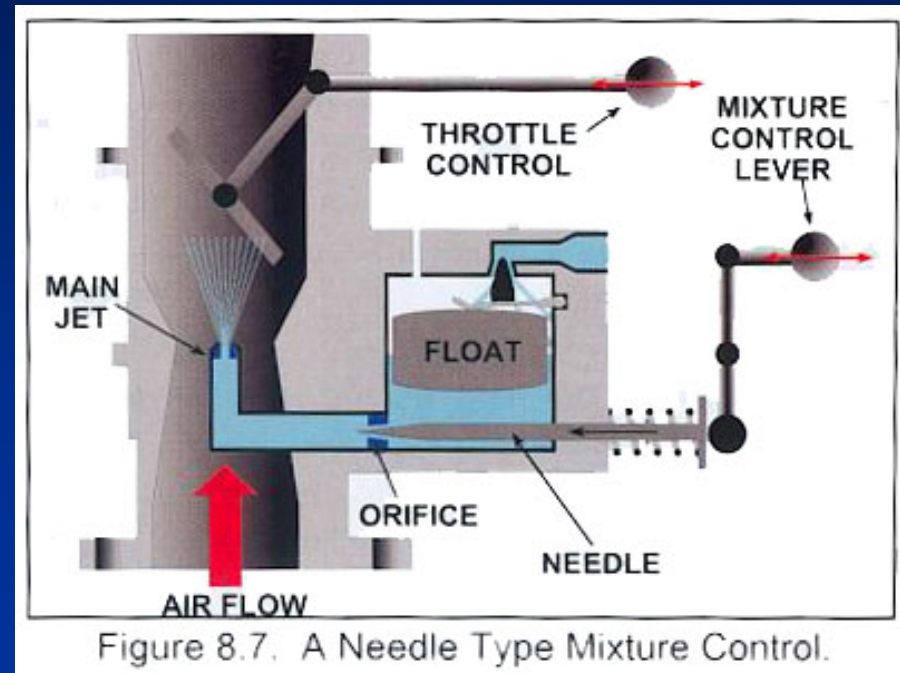


Figure 8.11. An Accelerator Pump.

Förgasare

- Blandningsreglage
- 1:7 – 1:15

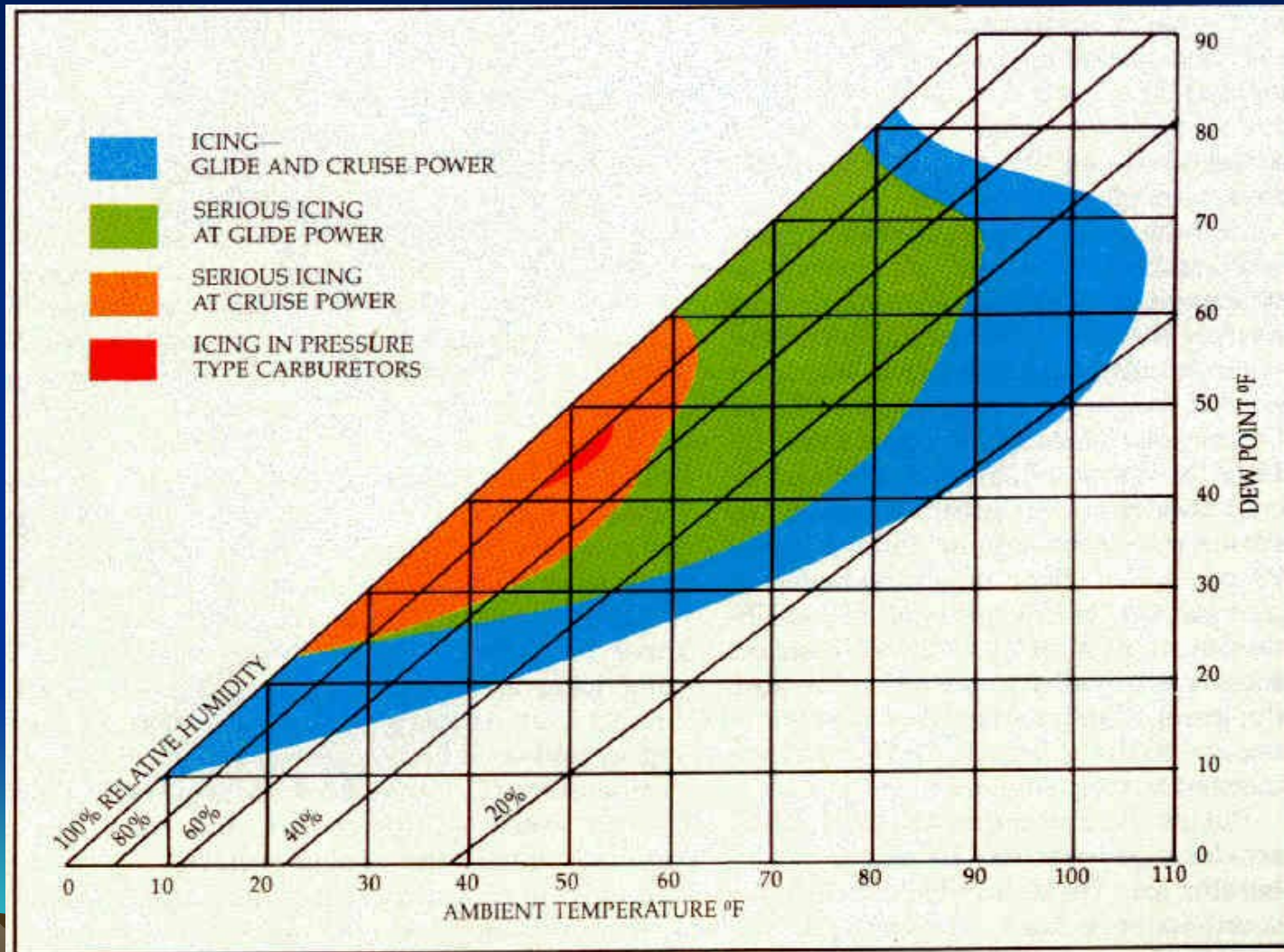


Blandningsreglage och magring

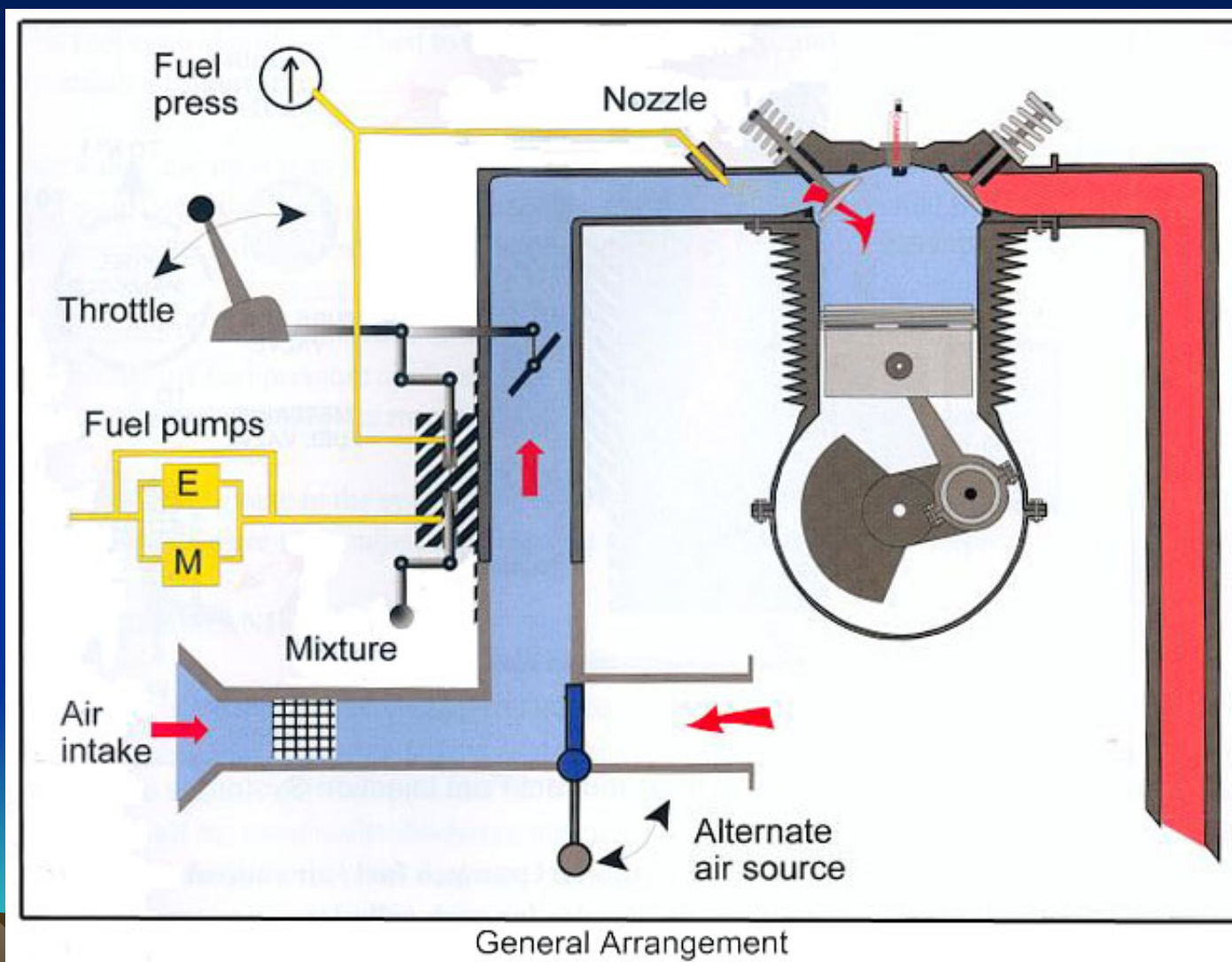
- Magring vid planflykt
- Magring vid stigning
- Magring vid plané
- Magring vid start



Förgasaris



Insprutningsmotor



Snapspump

- Förgasarmotor
- Insprutningsmotor
- Risker med för många snapsar

Effektinställning

- Fast propeller: rpm (throttle)
- Constant speed: ingastryck, rpm (throttle, prop)



Knackning (Detonation)

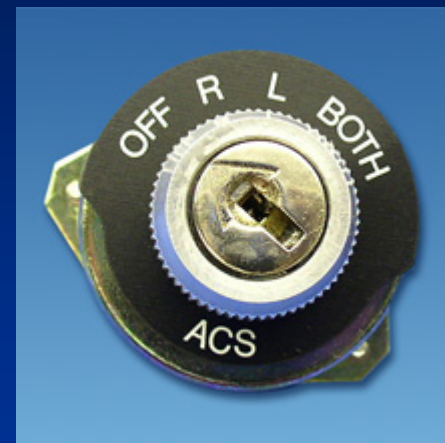
- Självantändning efter tändningen
- Orsaker
 - För mycket magring
 - Hög temperatur
 - Felaktig timing på tändningen
 - Felaktigt bränsle

Pre-ignition

- Självantändning vid kompression
- Orsak: "Hot-spot"

Tändsystem

- Tändstift
- Magnetinducerad spänning
- Två tändsystem
- Impulskoppling
- Tändkablar
- Jordning
- Magnetkontroll



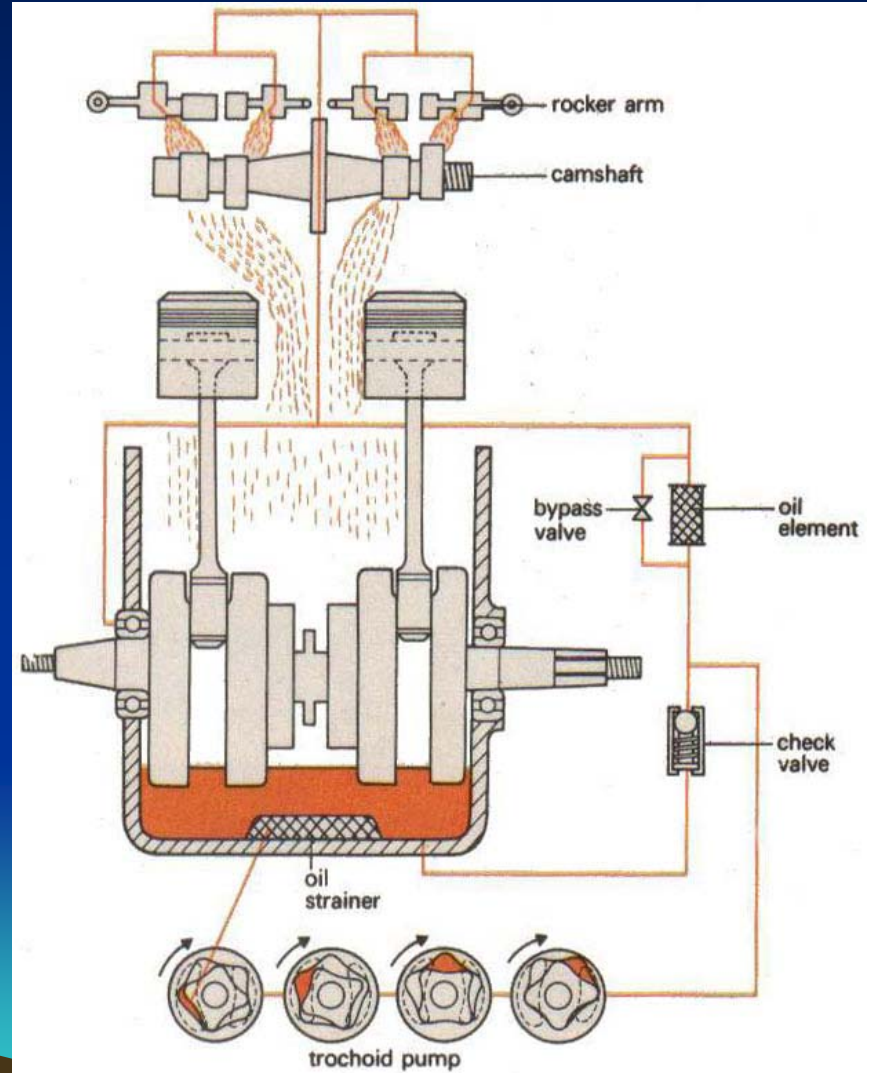
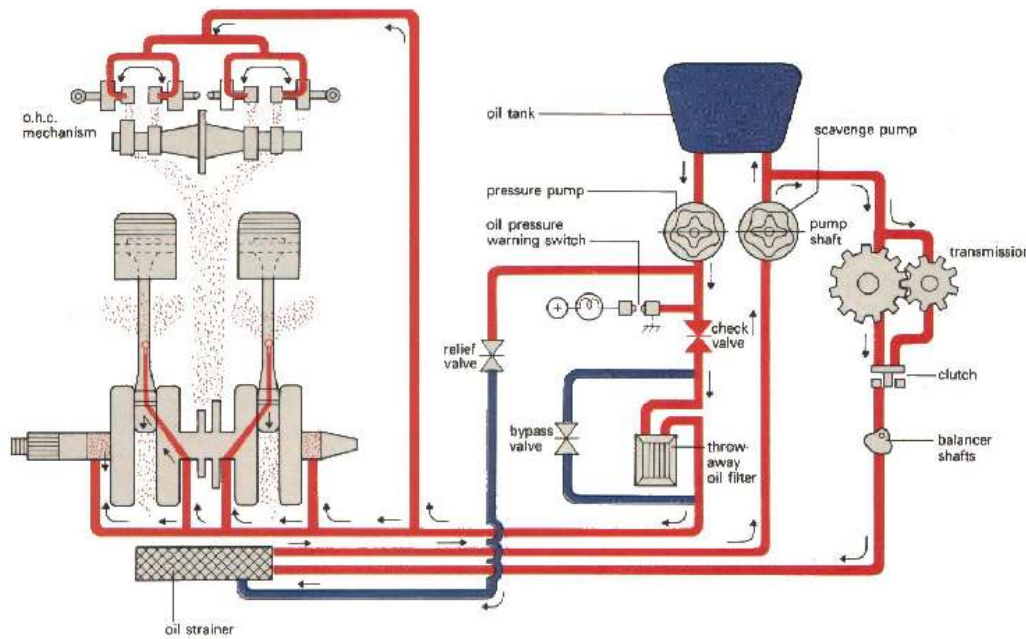
Oljesystem

- Smörjning av motordelar
- Propellerregulator (governor)
- Kylning



Oljesystem

- Wet sump
- Dry sump

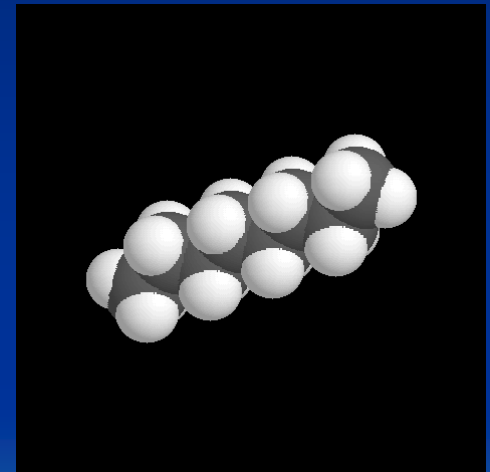


Oljesystem

- Oljetryck
- Oljekylare
- Oljeförbrukning
- Oljebyte
- Smöroljor
 - Viskositet
 - Mineraloljor / syntetiska oljor / tillsatsmedel
 - Typbeteckningar (SAE 40 / 80 / W80)

Motorbränsle

- Kommer från olja – kolväten
- Bensin (Avgas), fotogen (Jet A1)
- Oktantal
- 100 LL (low lead), blå
- 100, grön
- 100/130 (mager / rik blandning)
- Jet A1, ofärgat
- Filtrering vid dunktankning - sämskskinn



Handhavande av motor

- Start av förgasarmotor
- Start av insprutningsmotor
- (Ryckning för hand)
- Taxning, start, stigning, planflykt, landning
- Förvärmning
- Magring

Flygplanvård och underhåll

- Förarens ansvar, tillsyn före flygning
 - Dränering
- Rengöring
 - Plåt
 - Rutor
- Propeller
- Parkering
- Problem med snö och is
- Tankning och jordning
- Reparationer och underhåll

Flygplandokumentation

- Ifyllande och kontroll av resedagbok.
 - Anmärkningar
 - HIL
- Flyghandbok

Förkortningar (i flyghandbok)

- CAS
- GS
- IAS
- KCAS
- KIAS
- TAS
- V_A
- V_{FE}
- V_{NE}
- V_{NO}
- V_S
- V_{S1}
- V_{S0}
- V_X
- V_Y
- Service ceiling

Instrumentlära

- Instrumentpanel
- Magnetkompass
- Tryckinstrument
- Gyroinstrument
- Systemövervakande instrument

Instrumentpanel



Instrumentpanel

- Instrumentens placering ("standard T")
- Parallaxfel

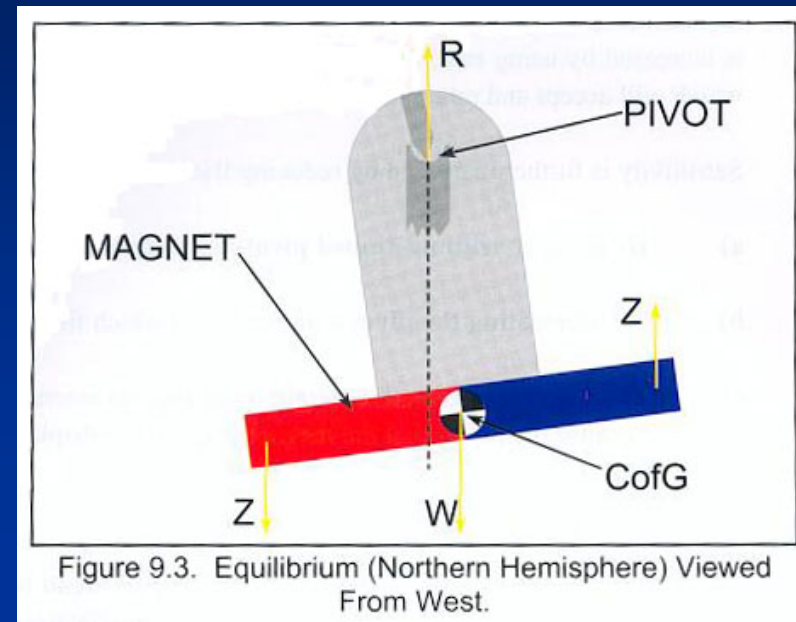
Magnetkompass

- Jordens magnetfält
- Magnetisk och geografisk nord
- Variation (missvisning), "annual change"
- Kompassens konstruktion
- Deviation, deviationstabell
- Deviationens variation



Magnetkompass

- Inklination
- Accelerationsfel
- Girfel



Tryckinstrument

- Statiskt och dynamiskt tryck
- Höjdmätare
- Fartmätare
- Variometer
- Pitotrör, pitotrörsvärmare
- Felvisningar

Höjdmätare

- Standardatmosfären
- Höjdmätarens princip
- Höjdmätarinställning
- QFE, QNH, QNE / STD, (QFF)
- Kontroll före flygning
- Lufttrycksförändringar under flygning
- Läckage
- Alternate static source



Höjdmätarens felvisning

- Instrumentfel
- Positionsfel
- Temperaturfel

Variometer (VSI)

- Princip
- Felvisning

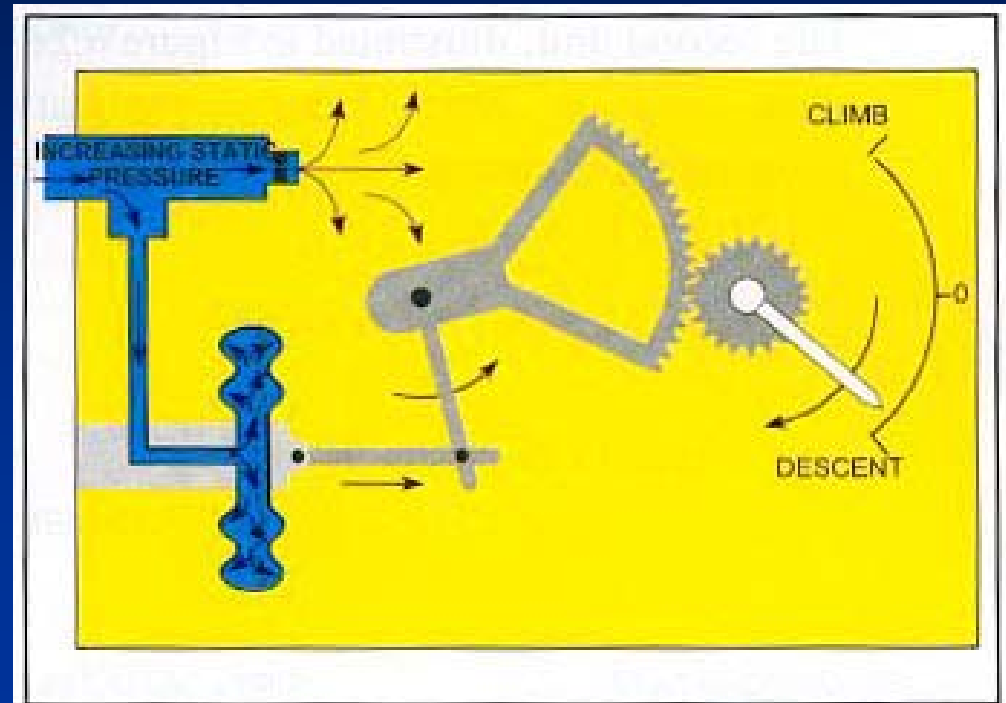


Figure 6.1b. The Principle of Operation of the V.S.I. While Descending.

Fartmätare

- Konstruktion och princip
- IAS, CAS, EAS, TAS
- Pitotrörsvärmare
- Läckage
- Instrumentmarkeringar
- Olika enheter



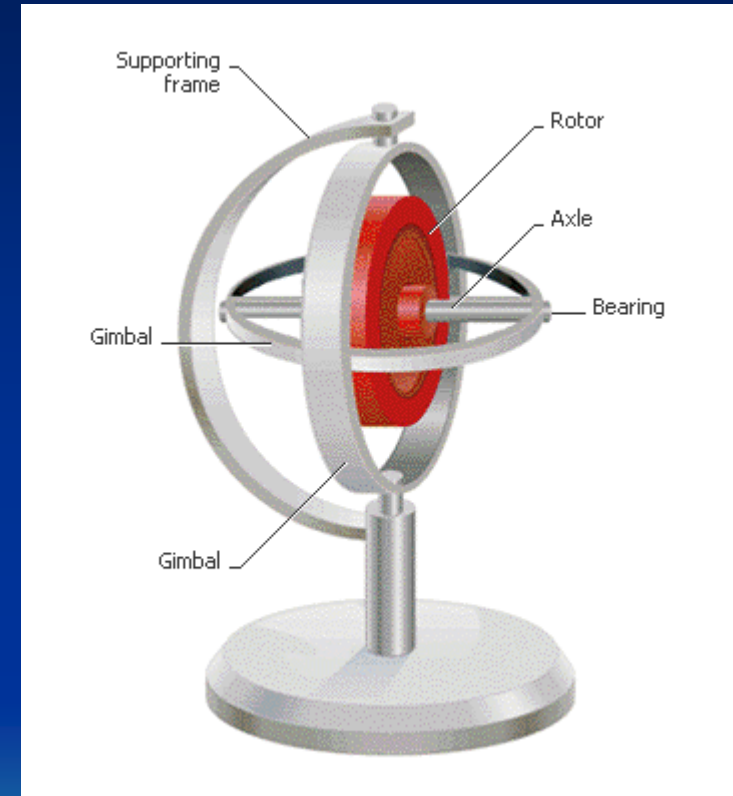
Gyroinstrument

- Gyrots princip och funktion
- Horisontgyro
- Kursgyro
- Svängindikator
- Fel på gyroinstrumenten



Gyrots princip och funktion

- Drivmekanismer
- Kardanringar
- Gyrots egenskaper
 - "Rigidity"
 - Precession
- Felindikering



Horisontgyro

- Vertikal gyroaxel
- Begränsningar



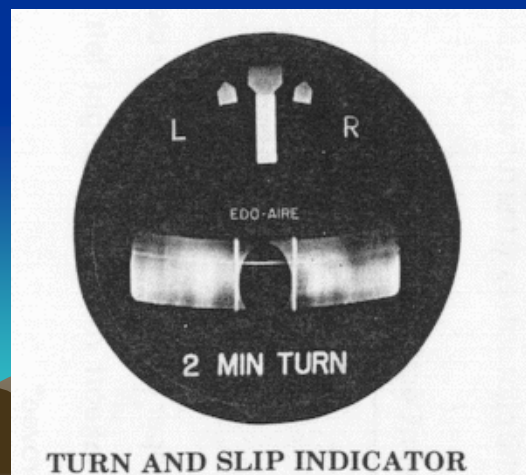
Kursgyro

- Horisontell gyroaxel
- Begränsningar
- Drift



Girindikator och turn coordinator

- Princip och funktion
- Horisontell gyroaxel
- Girindikator
- Turn coordinator
- Begränsningar



Systemövervakande instrument

- Varvtalsmätare
- CHT
- EGT
- Oljetrycksmätare
- Oljetermometer
- Bränslenivåmätare
- Bränsletrycksmätare
- Ingastryckmätare
- Bränsleflödesmätare
- Ingastermometer
- Voltmeter
- Amperemeter
- Ur
- Generatorvarningslampa
- Stallvarnare
- Ytterlufttermometer
- Vakuummeter

Varvtalsmätare

- RPM – varv per minut
- Analog eller digital
- Färgmarkeringar
- Motorgångtid



CHT

- Termoelement
 - -200°C – 1800°C
- Resistanstermometer
 - -70°C – 500°C



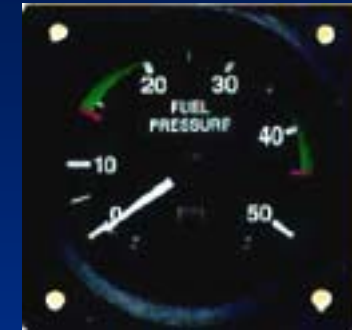
EGT

- Termoelement
- Magring
- Färgmarkeringar



Bränsle- och oljemätare

- Bränslenivåmätare
- Bränsleflödesmätare
- Bränsletryckmätare
- Oljetrycksmätare
- Oljetermometer
- Onormala indikeringar



Ingastryckmätare

- Aneroidmanometer
- Power setting
- Användning vid stigning och plané



Ingastermometer

- Resistanstermometer
- Varning för förgasaris



Voltmeter / Amperemeter

- Voltmeter
 - Batterispänning
- Amperemeter
 - Ström från generatorn
 - Ström till/från batteriet



Övriga mätare

- Ur
 - Direktpkopplat till batteriet
 - Tidtagning
- Generatorvarningslampa
- Stallvarnare
 - Akustisk och visuell
- Ytterlufttermometer
 - Felvisning
- Vakuummeter