

2. Zuigermotoren

2.1. Algemeen

021 10 01 01 Types of internal combustion engine: basic principles, definitions

Define the following terms and expressions: rpm; manifold absolute pressure (MAP); power output.

Om de hoofdrotor en staartrotor aan te drijven is er een krachtbron nodig. In de meeste gevallen is dit een zuigermotor of één of meerdere turbinemotoren.

Bij een zuigermotor zal de draaiende beweging van de krukas die aan een bepaald toerental (**RPM**) draait er voor zorgen dat de hoofd- en staartrotor via een tandwielbak worden aangedreven. De motor zal voldoende vermogen moeten ontwikkelen om de sleepkracht van de rotorbladen en andere aanhorigheden te overwinnen.

In een zuigermotor kan het motorvermogen onrechtstreeks worden afgelezen op de **MAP-meter**

RPM: Engelse afkorting voor **Revolutions per Minute** (omwentelingen per minuut) of gewoonweg toerental. In deze context zal dit veelal gaan over het motortoerental of het rotortoerental.



Manifold absolute pressure: In een vliegtuig of helikopter die is uitgerust met een zuigermotor wordt gebruik gemaakt van een MAP-meter. Hierbij meet men de druk in de leidingen die het mengsel van brandstof en lucht naar de cilinders brengen. Omdat meestal gebruik wordt gemaakt van verschillende cilinders moet dit mengsel verdeeld worden naar deze verschillende cilinders. De verdeling gebeurt door een **spruitstuk** die in het Engels **manifold** wordt genoemd. De druk in deze leidingen is afhankelijk van de aanzuigkracht door de zuigers tijdens hun neerwaartse beweging in de aanzuig-takt en geeft een aanduiding van het vermogen dat de motor produceert.



Power output: Arbeid is in de natuurkunde een maat voor het werk dat gedaan wordt, of de inspanning die door een krachtbron geleverd wordt bij verplaatsing van een massa. Vermogen (power) is een natuurkundige grootheid voor de energie (arbeid) per tijdseenheid. De eenheid voor vermogen is de watt of paardekraft. In de luchtvaart gebruikt men veelal BHP (brake horsepower) of SHP (Shaft horsepower). De power-output van een motor is het vermogen die wordt geleverd door de krukas van de motor.



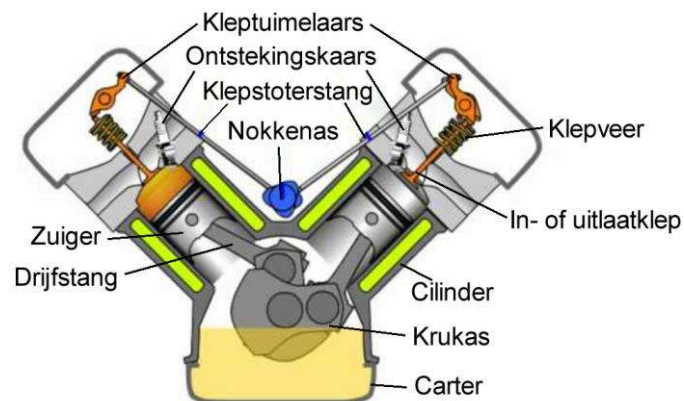
2.2. Constructie

021 10 01 02 Engine: design, operation, components

Describe the basic operating principle of a piston engine: crankcase; crankshaft; connecting rod; piston; piston pin; piston rings; cylinder; cylinder head; valves; valve springs; push rod; camshaft; rocker arm; camshaft gear; bearings.

In een viertaktmotor is beweegt een **zuiger (piston)** op en neer (of heen en weer) in een **cilinder**.

In de cilinders in de ruimte boven de zuiger wordt een brandstof/lucht mengsel tot ontbranding gebracht. De ontbranding levert de nodige energie om de zuiger in beweging te brengen. Via **drijfstang (connecting rod)** wordt de zuiger verbonden met de **krukas (crankshaft)** en wordt de beweging van de zuiger omgezet in een draaiende beweging van de krukas. De behuizing waarin de krukas zich bevindt noemen het **carter (crankcase)** die in sommige gevallen voorzien is van olie die zorgt voor de smering



Het draaien van de **krukas** zorgt via een tandwieloverbrenging (**crankshaft gear**) of via een ketting voor het aandrijven van de **nokkenas (camshaft)**. Deze **nokkenas** zal op het juiste ogenblik **klepstoterstangen (pushrods)** bedienen die op hun beurt de kleptuimelaars (rocker arms) bedienen die de **in- en uitlaatklep (intake and outtake valve)** opendruwen. De kleppen worden in een gesloten stand gehouden door een klepveer (**valve spring**).

De omzetting van warmte-energie in mechanische energie gebeurt in vier tijden die men takten of slagen noemt. De figuur hierboven is een voorbeeld van een **4-takt motor** met 2 cilinders en geeft de belangrijkste onderdelen van de 4-takt motor weer.