

P2.6.1

Silnik na gorące powietrze:
eksperyment jakościowy

P2.6.1.1
Praca silnika na gorące powietrze
jako silnika cieplnego



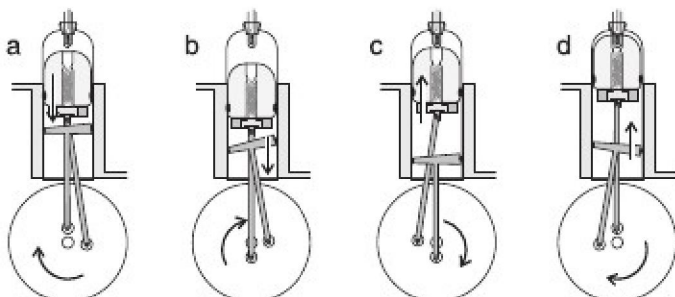
Praca silnika na gorące powietrze
jako silnika cieplnego (P2.6.1.1)

Nr kat.	Opis	P
388 182	Silnik na gorące powietrze	1
562 11	Rdzeń w kształcie litery-U z jarzmem	1
562 121	Uchwyt mocujący z zaciskiem sprężynowym	1
562 21	Cewka (główna) z 500-ma zwojami	1
562 18	Cewka z 50-ma zwojami	1
501 33	Przewód, 100 cm, czarny	2
388 181	Pompa zanurzeniowa, 12 V	1*
521 231	Zasilanie niskim napięciem	1*
667 194	Rurka silikonowa, 7 x 1.5 mm, 1 m	2*
604 313	Zbiornik z szerokim otworem, 10 l	1*

*dodatkowo wymagane

Silnik na ogrzewane powietrze (wynaleziony przez R. Stirling, 1816) jest najstarszym silnikiem cieplnym, razem z silnikiem parowym. W bardzo uproszczony sposób, jego cykl termodynamiczny składa się ze sprężania izotermicznego przy niskiej temperaturze, izochorycznego podania ciepła, izotermicznego rozprężania przy wysokiej temperaturze i izochorycznej emisji ciepła. Tłok wypornikowy i tłok roboczy są połączone do wału korbowego cięgnami, gdzie tłok wypornikowy wyprzedza tłok roboczy o 90° . Gdy tłok roboczy znajduje się w martwym punkcie (a), tłok wypornikowy porusza się w dół wciągając powietrze do elektrycznie podgrzewanej strefy cylindra. Tutaj powietrze jest podgrzewane, rozprężane i wciąga tłok roboczy w dół (b). Praca mechaniczna jest przenoszona do koła zamachowego. Gdy tłok roboczy jest w dolnym punkcie martwym (c), tłok wypornikowy porusza się w górę, wciągając powietrze do strefy cylindra chłodzonej wodą. Powietrze jest ochładzane i sprężane przez tłok roboczy (d). Koło zamachowe dostarcza pracę mechaniczną wymaganą do wykonania tego procesu.

Doświadczenie P2.6.1.1 jakościowo bada pracę silnika na gorące powietrze jako silnika cieplnego. Siła mechaniczna pochodzi z silnika hamując piastę silnika. Napięcie włókna grzejnego zmienia się w celu zademonstrowania związku pomiędzy dostarczaną mocą termiczną i mocą mechaniczną wyjmowaną z układu. Prędkość biegu jałowego silnika dla każdego przypadku jest używana jako miara mocy mechanicznej produkowanej przez układ.



Ilustracja zasady pracy silnika na gorące powietrze jako silnika cieplnego.

P2.6.1

Silnik na gorące powietrze:
Eksperyment jakościowy

P2.6.1.3
Praca silnika na gorące powietrze
jako pompy ciepłej i chłodziarki



Praca silnika na gorące powietrze
jako pompy ciepłej i chłodziarki (P2.6.1.3)

Nr kat.	Opis	P 2. 6. 1 3
388 182	Silnik na gorące powietrze	1
388 19	Termometr dla silnika na gorące powietrze	1
347 35	Silnik do badań, 60 W	1
347 36	Sterownik silnika do badań	1
388 181	Pompa zanurzeniowa 12 V	1*
521 231	Zasilacz niskiego napięcia	1*
667 194	Rurka silikonowa, 7 x 1.5 mm, 1 m	2*
604 313	Zbiornik z szerokim otworem, 10 l	1*

*dodatkowo wymagane

Zależnie od kierunku obrotu wału korbowego, silnik na gorące powietrze pracuje jako pompa ciepła lub chłodziarka, gdy koło zamachowe jest zewnętrznym napędzane. Tłok wypornikowy poruszając się w górę, gdy tłok roboczy znajduje w dolnym punkcie martwym, Włacza powietrze do górnej części cylindra. Powietrze jest wtedy sprężane przez tłok roboczy i przekazuje ciepło do głowicy cylindra, tj. silnik na gorące powietrze działa jako pompa ciepła. Gdy pracuje w odwrotnym kierunku, tłok roboczy powoduje rozprężanie powietrza znajdującego się w górnej części cylindra, powodując wyciąganie ciepła z głowicy cylindra przez powietrze; w tym przypadku silnik na gorące powietrze działa jako chłodziarka. Doświadczenie P2.6.1.3 jakościowo bada pracę silnika na ciepłe powietrze jako pompy ciepła lub chłodziarki. Aby zademonstrować zależność pomiędzy zewnętrznym dostarczaną mocą mechaniczną i mocą grzejną lub chłodzenia, kolejno prędkość silnika elektrycznego jest zróżnicowana i obserwowana jest zmiana temperatury.



Eksperymenty silnika na gorące powietrze mogą być przeprowadzane także na silniku typu P (388 176)