



TAREFAS

- Inicialização do motor de ar quente como máquina termodinâmica.
- Demonstração da transformação da energia térmica em energia mecânica.
- Medição do número de rotações livres em relação à capacidade de aquecimento.

OBJETIVO

Operação de um modelo funcional de motor de Stirling como máquina termodinâmica

RESUMO

O motor de ar quente é um clássico exemplo de máquina termodinâmica. Num processo cíclico termodinâmico é, introduzida energia térmica num reservatório de alta temperatura e logo é transformada em parte em energia mecânica útil. O restante da energia térmica é recolhido num reservatório de baixa temperatura.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Motor de Stirling D	U8440450
1	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	U33020-230 ou
	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	U33020-115
1	Par de cabos de segurança para experiências, 75cm, vermelho/azul	U13816
1	Cronômetro mecânico, 15 min	U40801



FUNDAMENTOS GERAIS

O processo cíclico termodinâmico do motor de ar quente (R. Stirling, 1816) permite uma divisão simplificada dos processos em aquecimento, expansão, transmissão de calor e compressão. Estes estão representados de forma esquemática na Fig. 1-4 para o modelo funcional estudado.

Se o motor de ar quente é operado sem carga mecânica, então ele roda com um número de rotações livres que é limitado pelo atrito interno à máquina e que é dependente da quantidade de calor fornecido. O número de rotações reduz-se assim que é aproveitado o desempenho mecânico. Isto pode ser facilmente demonstrado criando atrito com a manivela.

ANÁLISE

Ganho de calor:

Para o fornecimento de calor o êmbolo de impulso move-se para frente e empurra o ar para baixo na área aquecida do cilindro grande. O êmbolo de trabalho encontra-se enquanto isso na posição inferior já que o êmbolo de impulso tem 90° de avanço com relação ao êmbolo de trabalho.

Expansão:

O ar aquecido se expande e empurra o êmbolo de trabalho para cima. Assim, é transmitido trabalho mecânico para barra de impulso através da manivela.

Perda de calor:

Quando o êmbolo de trabalho se encontra no ponto morto superior, o êmbolo de impulso move-se para baixo empurrando o ar para a parte superior do cilindro grande onde o ar perde calor para o meio ambiente.

Compressão:

O ar esfriado é comprimido pelo êmbolo de trabalho que se move para baixo. O trabalho mecânico é fornecido aqui pela vara de balanço.

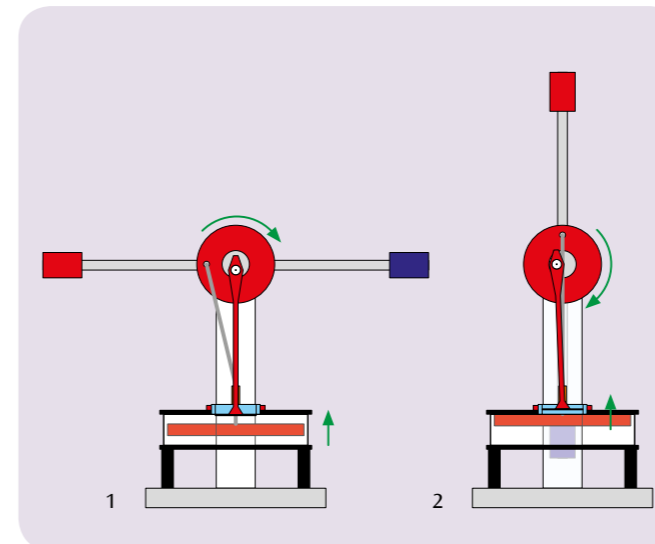


Fig. 1: Ganho de calor

Fig. 2: Expansão

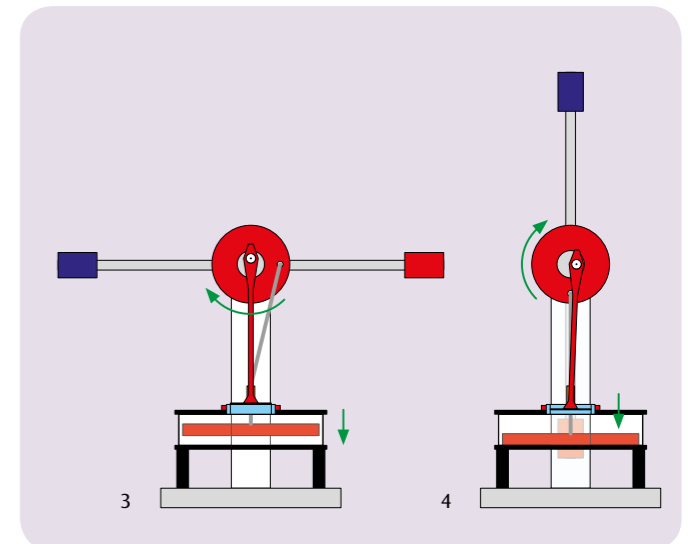


Fig. 3: Perda de calor

Fig. 4: Compressão