

B.01.01 – Máquinas Hidráulicas de Fluxo

Normas e Grandezas Básicas

Prof. C. Naaktgeboren, PhD



<https://github.com/CNThermSci/ApplThermSci>

Compiled on 2021-01-26 19h38m14s UTC

1 Normas em Máquinas de Fluxo

- Definições – IEC 60193

2 Referências

Nomenclatura

- Máquinas de fluxo são uma **aplicação muito antiga** em fluidos;
- A **nomenclatura** empregada é **bastante heterogênea**;
- Referências incluem **acadêmicas** e **industriais**;
- **Maiores fornecedores mundiais** convergem para o **padrão IEC**.

Nomenclatura

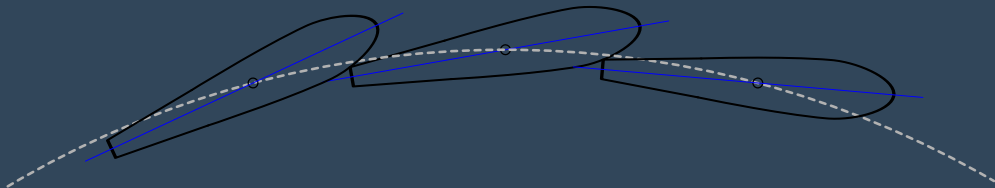
- Máquinas de fluxo são uma **aplicação muito antiga** em fluidos;
- A **nomenclatura** empregada é **bastante heterogênea**;
- Referências incluem **acadêmicas** e **industriais**;
- **Maiores fornecedores mundiais** convergem para o **padrão IEC**.
- E também o material desta disciplina.

Subscritos e Símbolos Pertinentes

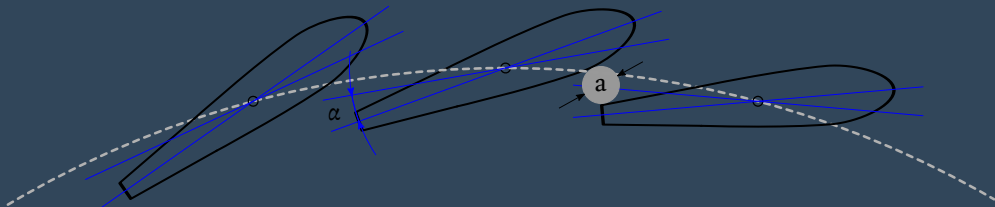
Símbolo	Definição
1	Seção de referência de alta pressão
2	Seção de referência de baixa pressão
1'	Seção de medição de alta pressão
2'	Seção de medição de baixa pressão
max, min	Máximo ou mínimo valor, respectivamente
P	Referente ao protótipo , em tamanho real
M	Referente ao modelo em escala reduzida
ref	Valores em condição de referência especificada
amb	Valores referentes ao ambiente
pl	Valores da planta
R	Referente à condição de disparo (runaway)

Termos Geométricos

Símbolo	Definição
$A \text{ (m}^2\text{)}$	Área
$a \text{ (m)}$	Abertura de palhetas (menor distância média entre palhetas adjacentes)
$\alpha \text{ (}^\circ\text{)}$	Ângulo de abertura de palhetas (valor médio à partir do fechamento)
$\beta \text{ (}^\circ\text{)}$	Ângulo de abertura de pá de rotor
$D \text{ (m)}$	Diâmetro de referência (geralmente mínimo e não variável)
$z \text{ (m)}$	Nível, ou quota (elevação em rel. a uma ref.: nível do mar)



Palhetas diretrizes: abertura, a , e ângulo de abertura, α .



autoria própria

Quantidades e Propriedades Físicas

Símbolo	Definição
g (m/s ²)	Aceleração devido à gravidade
Θ (K)	Temperatura termodinâmica
θ (°C)	Temperatura em Celsius, $\theta = \Theta - 273,15$
ρ (kg/m ³)	Densidade. Subscritos incluem: w , a e Hg , para água, ar e Mercúrio
p_{va} (Pa)	Pressão absoluta de vapor d'água (uma função da temperatura)
μ (Pa·s)	Viscosidade dinâmica
ν (m ² /s)	Viscosidade cinemática, ou difusividade do movimento, $\nu = \mu/\rho$
σ^* (J/m ²)	Tensão superficial



Termos de Vazão e Velocidade





Símbolo	Definição
Q (m^3/s)	Vazão (taxa de escoamento volumétrica)
ρQ (kg/s)	Vazão mássica (taxa de massa)
Q_1' ou Q_2'	Vazão volumétrica medida
Q_1 ou Q_2	Vazão volumétrica na seção de referência
Q_R (m^3/s)	Vazão volumétrica em condição de disparo (runaway)
Q_0 (m^3/s)	Vazão volumétrica da turbina em potência mecânica nula (no-load)
q (m^3/s)	Vazão de vazamentos (perdas)

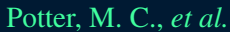
Termos de Vazão e Velocidade (Cont.)

Símbolo	Definição
v (m/s)	Velocidade média, $v = Q/A$
n (1/s)	(Velocidade de) rotação: revoluções por unidade de tempo
u (m/s)	Velocidade periférica (de rotor), $u = \pi D n$
n_R (1/s)	Rotação, em regime permanente, em condição de disparo (runaway)
n_{Rmax} (1/s)	Rotação, em regime permanente, máxima em condição de disparo

Referências

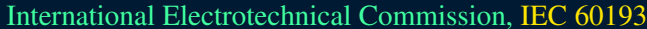
-  Potter, M. C., *et al.*
Mecânica dos Fluidos. **Seção 12-1**.
Cengage. São Paulo. ISBN 978-85-221-1568-6.
-  International Electrotechnical Commission, **IEC 60193**
Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines – Model acceptance tests.
International Standard. 2019. webstore.iec.ch/publication/60951.





Mecânica dos Fluidos. Seção 12-1.

Cengage. São Paulo. ISBN 978-85-221-1568-6.



Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines – Model acceptance tests.



Photo by mali maeder from Pexels

www.pexels.com/photo/environment-forest-grass-leaves-142497