

CAL - apo

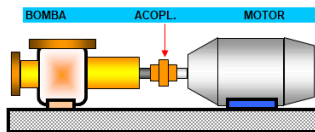
CUIDADOS BÁSICOS PARA O USUÁRIO
planilha automática - para usá-la seguir os critérios abaixo

dados automáticos - [Entrando aqui pode desfazer programas.]
programados para variáveis - entrar somente aqui

spd 17/1/2005

BOMBA CENTRÍFUGA - ALIMENTAÇÃO E RESERVAÇÃO - RESERVATÓRIOS

MOTOBOMBA CENTRÍFUGA



denominação - cv 7,6 X 60,0 mca
<http://www.ksb.com.br/frame.htm>

7,6	potência do motor - cv	5,6	Kw
60	altura total manométrica - m [do fluido calculado]	60,0	mca
1000	peso específico do fluido bombeado - kg/m ³		
25	vazão da bomba em m ³ /h	110,1	GPM
25	TPH - toneladas por hora de vazão		0,006944 m ³ /s
0,73	eficiência mecânica da motobomba		
1750	rpm de acionamento da motobomba		
318	diâmetro do rotor - mm		

MODIFICANDO AS CARACTERÍSTICAS DE BOMBEAMENTO - LEI DOS MODELOS - cv

18,5	nova potência para a motobomba - cv
1750	novo rpm de acionamento
380	Ø do novo rotor da bomba - mm

MODIFICANDO AS CARACTERÍSTICAS DE BOMBEAMENTO - LEI DOS MODELOS - H

85,7	nova altura manométrica - m
------	-----------------------------

MODIFICANDO AS CARACTERÍSTICAS DE BOMBEAMENTO - LEI DOS MODELOS - Q

42,7	nova vazão - m ³ /h	187,8	GPM	0,012	m ³ /s
------	--------------------------------	-------	-----	-------	-------------------



SPACE PENT DESIGNERS

PERDA DE CARGAS EM LINHAS RETAS - regime turbulento - Re > 2000

h	1,7	perda de carga em m c - do fluido bombeado		
	1657,4	pressão manométrica - kg/m ²	1,7	mca
	9,95E+04	número de Reynolds		
	0,091	diâmetro interno da linha - m	0,30	ft
	1,52E-04	rugosidade do tubo em - m		
	1,1	velocidade do fluxo dentro da linha - m/s		
	0,007154	fluxo em m ³ /s	7,2	litros /s
	1,01E-06	viscosidade cinemática - m ² /s - VER TABELA # 02 CAL apo		
f turbulento	0,0245	fator de atrito - conforme Miller - { produzindo resultados dentro de 1% }		
	100	comprimento linear da tubulação em - m		
	1000	peso específico do fluido bombeado - kg/m ³		

PERDA DE CARGAS EM LINHAS RETAS - regime laminar - Re < 2000

h	1,6	perda de carga em m c - do fluido bombeado		
	1565,7	pressão manométrica - kg/m ²	1,6	mca
	75000	número de Reynolds		
	0,025	diâmetro interno da linha - m	0,08	ft
	3	velocidade do fluxo dentro da linha - m/s		
	0,001473	fluxo em m ³ /s	1,5	litros /s
	1,00E-06	viscosidade cinemática - m ² /s - VER TABELA # 02 CAL apo		
f laminar	0,0009	fator de atrito - 64 / Re		
	100	comprimento linear da tubulação em - m		
	1000	peso específico do fluido bombeado - kg/m ³		

COMPRIMENTO EQUIVALENTES ADIMENSIONAIS REPRESENTATIVOS - tabela interativa

TABELA # 01 - CALC apo

0,0245 fator de atrito - consulte acima - { f laminar ou f turbulento }
1,1 velocidade m/s

TIPO DE ACESSÓRIO	Le/D	D - m	m equiv	qtd	total - m	m/s	h - mc
válvula gaveta aberta	8	0,15	1,2	1	1,2	1,1	0,012
válvula globo aberta	340	0,15	51		0	1,1	0,000
válvula angular aberta	150	0,15	22,5		0	1,1	0,000
válvula de esfera aberta	3	0,15	0,45	2	0,9	1,1	0,009
valv. retenção - tipo globo - aberta	600	0,15	90	1	90	1,1	0,907
valv. retenção - angular - aberta	55	0,15	8,25		0	1,1	0,000
valv. De pé com crivo disco móvel	420	0,15	63		0	1,1	0,000
valv. De pé crivo disco articulado	75	0,15	11,25		0	1,1	0,000
cotovelo padronizado - 90°	30	0,15	4,5	6	27	1,1	0,272
cotovelo padronizado - 45°	16	0,15	2,4	3	7,2	1,1	0,073
curva em U apertada	50	0,15	7,5		0	1,1	0,000
tê padronizado - fluxo direto	20	0,15	3	2	6	1,1	0,060
tê padronizado - ramal	60	0,15	9	2	18	1,1	0,181
totais			m linear equivalente		150,3	mc	1,5

TABELA #2 CAL apo - VISCOSIDADE dinâmica n

fluido	temp. °C	kg s / m ²	pe kg/m ³
água	0	0,0018240	1000
água	20	0,0010250	998
água	40	0,0006600	992
água	100	0,0002860	958
água	250	0,0001140	798
SALMORA	-20	0,00132100	1184
SALMORA	0	0,00056000	1184
SALMORA	20	0,00029100	1184
óleo máquina	20	0,00133100	871
óleo motores de avião	20	0,00119200	893
SUCO FRESCO LARANJA	21	0,0011303	1150
SUCO CONCENTRADO	-21	0,65125382	1320
d' limonene	21	0,00045872	900
óleo de casca -orangé	21	0,00045872	900

CONVERSÃO DE VISCOSIDADE DINÂMICA PARA CINEMÁTICA

conversão	1,03E-04	kg s / m ²	1,00E-06	viscosidade cinemática - m ² /s
	998	pe kg/m ³		
conversão	4	centipoise cP	2,623E-06	viscosidade cinemática - m ² /s
	1525	pe kg/m ³		

ALTURA TOTAL

H	49,7	total em - m da coluna do fluido calculado
	45	altura de elevação de carga do centro da boca da bomba até ponto final da elevação - m
h	4,7	altura pela perda de carga - m

1,5	perda na sucção - m - [calcular pela mesma planilha numa fase anterior e anotada]
1,5	perda conforme TABELA # 01 CALC apo - INTERATIVA - em - m

perda de carga em tubos rugososos - tubos para trocador de calor recalcado

1,99	perda de carga em kg/cm ²	19,93	mca
50	diâmetro da tubulação - mm		
1,8	altura da aspezeza em mm		
0,061714	fator de atrito		
32,0	comprimento total da linha - m		
1100	peso específico do fluido bombeado - kg/m ³		
3	velocidade do fluxo no tubo rugoso - m/s		

TABELA DE VAZÃO - ÁGUA A 15°C

ATRAVÉS DE TUBOS SCHEDULE 40

V = VELOCIDADE EM METROS POR SEGUNDO
ΔP = PERDA DE PRESSÃO EM bar POR 100 METROS

VAZÃO litros por minuto	V	ΔP	V	ΔP	V	ΔP	V	ΔP	V	ΔP	V	ΔP	V	ΔP	V	ΔP	V	ΔP
1	0,459	0,276	0,251	0,17	0,368	0,25	0,17	0,272	0,138	0,170	0,044							
5000	9,30	0,56	1,02	0,71	1,36	0,94	0,66	1,27	0,86	1,41	1,00	0,71	1,27	0,91	1,27	0,91	1,27	0,91
7500	13,95	0,84	1,53	1,07	2,04	1,41	1,00	1,91	1,36	2,12	1,50	1,07	1,91	1,36	2,12	1,50	1,07	1,36
10000	18,60	1,12	2,04	1,41	2,72	1,89	1,36	2,55	1,83	2,83	2,04	1,41	2,55	1,83	2,83	2,04	1,41	1,83
15000	27,90	1,68	3,06	2,12	4,08	2,83	2,04	3,82	2,75	4,25	3,06	2,12	3,82	2,75	4,25	3,06	2,12	2,75
20000	37,20	2,24	4,08	2,83	5,44	3,82	2,75	5,10	3,67	5,67	4,08	2,83	5,10	3,67	5,67	4,08	2,83	3,67

NSPH - Tubulação de sucção

0,216241	perda de carga da sucção - m		
4,100758	NSPH - disponível - m		
20	altura manométrica da bomba - m		
1750	rpm da bomba		
4	neph da bomba - m	1,8	neph calculado para a bomba
152	diâmetro da tubulação de sucção - mm		
125	diâmetro da entrada da bomba - mm		
3500	comprimento da linha de sucção mm		
980	altura da face do líquido até o centro da bomba - mm		
74	comprimento retificado da linha de sucção - m		
75	vazão de sucção - m ³ /h		
1000	peso específico do fluido suc - kg/m ³		
0,708211	velocidade do fluido - m/s	1,0	velocidade na entrada bo - m/s
1,0E-06	viscosidade cinemática do fluido suc - na temp. - m ² /s		
1	número de válvula gaveta -		
1	número de crivo -		
1	número de curva		
0,437819	perda na entrada da bomba - m		
106794	número de reynolds		
0,01748	coeficiente de atrito		
0,035	kg/cm ² pressão do vapor do fluido na sucção na temperatura de sucção - kg/m ²		
9,297	altura manométrica considerada - m		

aplicativos.fabricadoprojeto.com.br