

PRINCÍPIOS DA PNEUMÁTICA

Pressão:

A relação entre a força e a superfície na qual ela age.

$$P = \frac{F \text{ (N)}}{S \text{ (m}^2\text{)}} = \text{Pa}$$

Pressão atmosférica:

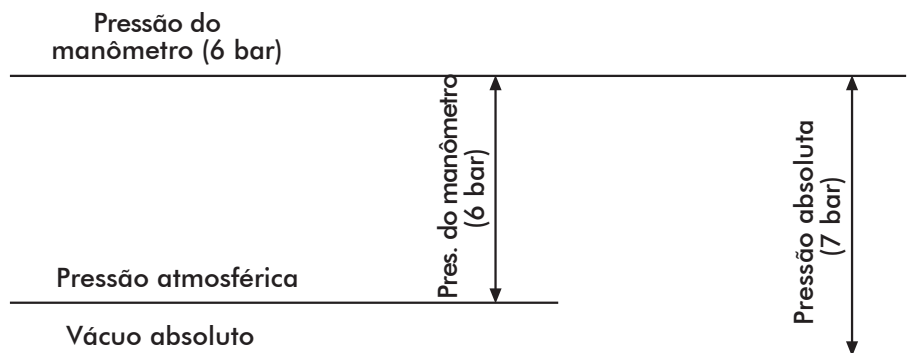
Equivalente a pressão exercida em uma superfície ao nível do mar a 20°C e com 65% humidade: 10.33 m H₂O; 760 mm Hg; 1.013 x 10⁵ Pa.

Pressão absoluta:

A pressão acima do valor zero absoluto - pressão 0 = vácuo absoluto.

Pressão do manômetro:

A pressão referente a pressão atmosférica ambiente: É normalmente indicada pela pressão dos manômetros usados em circuitos pneumáticos.



$$\text{Pressão do manômetro} = (\text{absoluta } P) - (\text{atmosférica } P)$$

Pressão de entrada:

Pressão do ar comprimido na entrada do componente pneumático.

Pressão de saída:

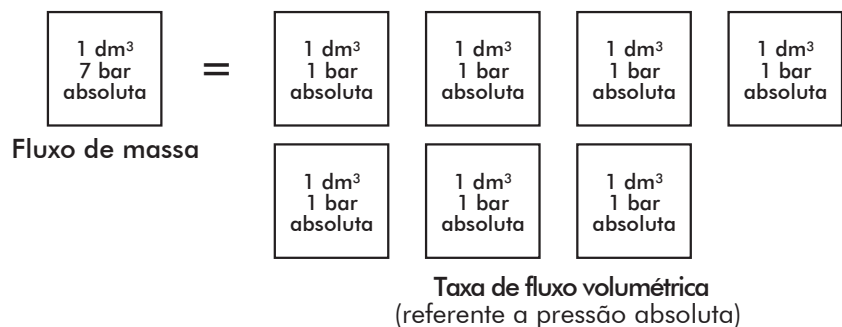
Pressão do ar comprimido na saída do componente pneumático.

ΔP queda de pressão:

Diferença entre a pressão de entrada e saída.

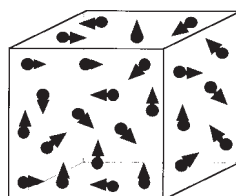
TAXA DE FLUXO:

O volume de ar que passa através de uma dada secção em uma unidade de tempo. Em pneumática, a unidade de volume é medida em NI (Litro Normal). Na prática representa a capacidade volumétrica do ar referente a pressão atmosférica ambiente.
Ex.: No conduto de uma dada secção, há um fluxo de massa de 1 litro de ar (1 dm³) a pressão absoluta de 7 bar. Este valor expressado como volume de ar corresponde a 7 litros de ar (7 dm³) a pressão atmosférica ambiente (1 bar).



- Com a mesma pressão, a taxa de fluxo é diretamente proporcional a secção transversal.
- Com a mesma secção transversal, a pressão é diretamente proporcional a taxa de fluxo.
- Com ΔP=0 (diferença entre a pressão de entrada e saída) não há taxa de fluxo.

Lei de Pascal: Um fluido confinado transmite pressão aplicada externamente uniformemente em todas as direções.



• Densidade do ar, medida a 20°C a pressão atmosférica:

$$1.275 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

CALCULANDO A TAXA DE FLUXO DE UMA VÁLVULA USANDO COEFICIENTE DE FLUXO K

Coefficiente k_v dá valores aproximados quando usado para ar comprimido.
A taxa de fluxo Q_N a volume Normal através de uma válvula é:

Fluxo subsônico: $P_2 > \frac{P_1}{2}$

Fluxo supersônico: $P_2 < \frac{P_1}{2}$

$$Q_N = 28,6 \cdot k_v \cdot \sqrt{P_2 \cdot \Delta P} \cdot \sqrt{\frac{293}{273 + t}}$$

$$Q_N^* = 14,3 \cdot k_v \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{293}{273 + t}}$$

Onde,

Q_N = Taxa de fluxo a volume Normal [NI/min]

Q_N^* = Taxa de fluxo crítica a volume Normal [NI/min]

k_v = Coeficiente hidráulico a $\frac{l}{min} \left(\frac{kg}{dm^3 \cdot bar} \right)^{1/2}$

P_1 = Pressão de entrada absoluta [bar]

P_2 = Pressão de saída absoluta [bar]

ΔP = diferença de pressão $P_1 - P_2$ [bar]

t = Temperatura de entrada de ar [°C]

CALCULANDO A TAXA DE FLUXO DE UMA VÁLVULA USANDO COEFICIENTE DE FLUXO C e b

A taxa de fluxo Q_N a volume Normal através de uma válvula é:

Fluxo subsônico: $P_2 > b \cdot P_1$

Fluxo supersônico: $P_2 < b \cdot P_1$

$$Q_N = C \cdot P_1 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{r-b}{1-b} \right)^2} \cdot \sqrt{\frac{293}{273 + t}}$$

$$Q_N^* = C \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{293}{273 + t}}$$

Onde,

Q_N = Taxa de fluxo a volume Normal [NI/min]

Q_N^* = Taxa de fluxo crítica a volume Normal [NI/min]

C = Condutância em [NI/min · bar]

P_1 = Pressão de entrada absoluta [bar]

P_2 = Pressão de saída absoluta [bar]

r = Relação pressão de entrada: pressão de saída P_2/P_1

b = Relação de pressão crítica $b = P_2^*/P_1$

t = Temperatura de entrada de ar [°C]

CALCULANDO A TAXA DE FLUXO DE UMA VÁLVULA USANDO COEFICIENTE DE FLUXO C

A taxa de fluxo Q_N a volume Normal através de uma válvula é:

Fluxo subsônico: $P_2 > 0,528 \cdot P_1$

Fluxo supersônico: $P_2 < 0,528 \cdot P_1$

$$Q_N = 400 \cdot C_v \cdot \sqrt{P_2 \Delta P} \cdot \sqrt{\frac{273}{273 + t}}$$

$$Q_N^* = 200 \cdot C_v \cdot P_1 \cdot \sqrt{\frac{273}{273 + t}}$$

Onde,

Q_N = Taxa de fluxo a volume Normal [NI/min]

Q_N^* = Taxa de fluxo crítica a volume Normal [NI/min]

C_v = Coeficiente de fluxo [US · GPM/ p.s.i.]

P_1 = Pressão de entrada absoluta [bar]

P_2 = Pressão de saída absoluta [bar]

t = Temperatura de entrada de ar [°C]

CALCULANDO A TAXA DE FLUXO NOMINAL

A taxa de fluxo nominal Q_{Nn} de uma válvula, ex.: o fluxo a volume Normal passando através de uma válvula com $P_1 = 6$ [bar] ($P_1 = 7$ [bar] absoluta) e $\Delta P = 1$ [bar], pode ser obtida através de uma fórmula prévia, como segue:

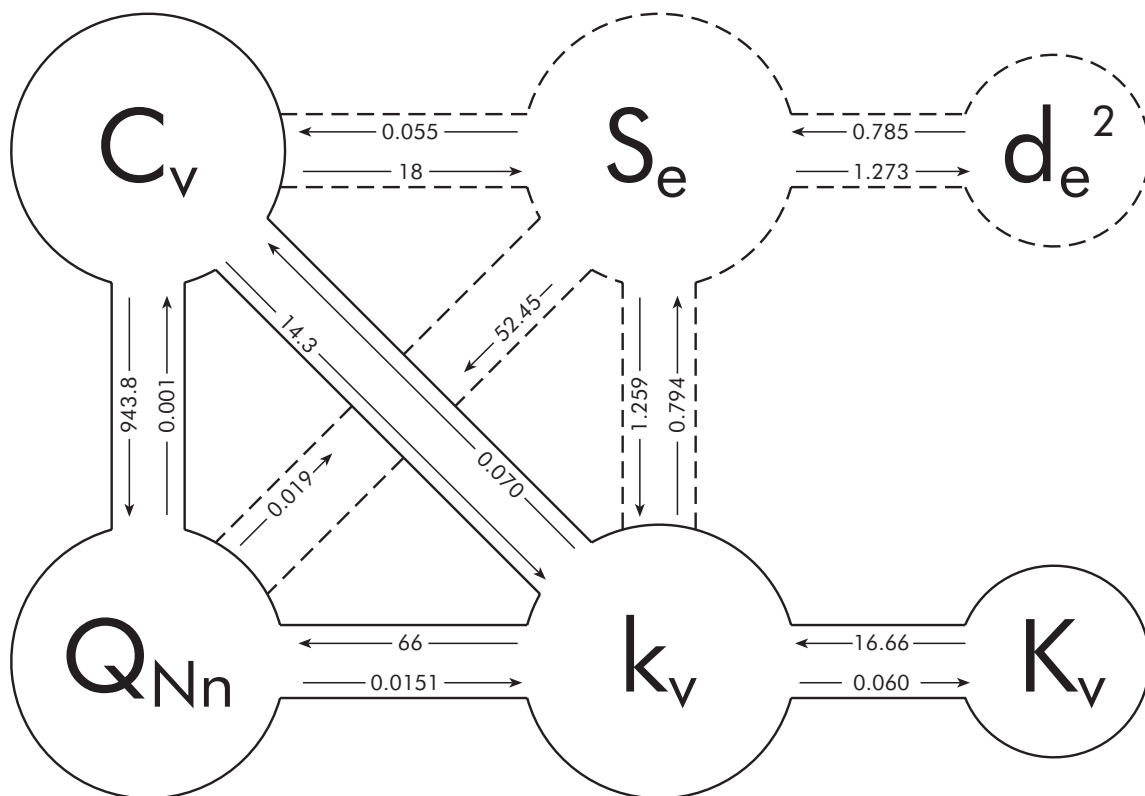
$$Q_{Nn} = 66 \cdot k_v$$

$$Q_{Nn} = 943,8 \cdot C_v$$

$$Q_{Nn} = 7 \cdot C \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{0,857 - b}{1 - b}\right)^2}$$

Equalizando as duas primeiras fórmulas dá: $k_v = 14,3 \cdot C_v$

- REAÇÕES ENTRE $Q_{Nn} - C_v - k_v - K_v - S - d_e^2$



Q_{Nn} = Taxa de fluxo em [NI/min] com $p_1 = 6$ [bar] ($P_1 = 7$ [bar] absoluto) e $\Delta P = 1$ [bar]

$$k_v \quad \text{coeficiente hidráulico} \quad \frac{l}{\text{min}} \left(\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3 \cdot \text{bar}} \right)^{1/2}$$

$$K_v \quad \text{coeficiente hidráulico} \quad \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \left(\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3 \cdot \text{bar}} \right)^{1/2}$$

$$C_v \quad \text{coeficiente de fluxo} \quad [\text{US} \cdot \text{GPM} / \text{p.s.i.}]$$

$$S_e \quad \text{Secção transversal equivalente} \quad [\text{mm}^2]$$

$$d_e^2 = S \cdot \frac{4}{\pi} \text{ diâmetro}^2 \text{ em } [\text{mm}^2] \text{ obtido da secção transversal equivalente.}$$

TABELAS DE CONVERSÃO

TABELA 1 – CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE MEDIDAS

	Sistema técnico e sistema CGS	Multiplicar por	Sistema internacional	Multiplicar por	Sistema Britânico
Comprimento	m	1	m	0,0254	in (polegada)
			m	0,3048	ft (pé)
Tempo	s	1	s	1	s
Área	m ²	1	m ²	0,000645	in ²
			m ²	0,0929	ft ²
Volume	m ³	1	m ³	16,39·10 ⁻⁴	in ³
			m ³	0,02832	ft ³
Velocidade	m·s ⁻¹	1	m·s ⁻¹	0,3048	ft·s ⁻¹
Aceleração	m·s ⁻²	1	m·s ⁻²	0,3048	ft·s ⁻²
Massa	kg·s ⁻² ·m ⁻¹	9,81	kg	0,4536	lb (libra)
			kg	14,594	slug = lb f · s ² ·ft ⁻¹
Força	kg o kp	9,81	N	4,4483	lb f (libra)
	kg	0,981	da N = 10 N		
Torque	kg·m	9,81	N·m	1,356	lb f · ft
Densidade	kg·s ⁻² ·m ⁻³	9,81	kg·m ⁻³	16,02	lb·ft ⁻³
Peso específico	kg·m ⁻¹	9,81	N·m ⁻³	157,16	lb f · ft ⁻³
Trabalho, energia	kg·m	9,81	J	1,356	lb f · ft
			KWh=3,6·10 ⁶ J		
Calor	Cal	4186	J	1055,1	BTU
Potência	kg·m·s ⁻¹	9,81	W	1,3558	lb f · ft·s ⁻¹
	CV	735	W	745,7	HP
Pressão	kg·m ⁻²	9,81	Pa	6,8948·10	p.s.i.=lb f · in ⁻²
	kg·cm ⁻²	9,81·10	Pa		
	kg·cm ⁻²	0,981	bar = 10 ⁵ Pa		
Fluxo de massa	kg·s ⁻¹	9,81	kg·s ⁻¹	0,4536	lb·s ⁻²
Volume do fluxo	m ³ ·s ⁻¹	1	m ³ ·s ⁻¹	0,02832	ft ³ ·s ⁻¹
Viscosidade dinâmica	Nl/min ⁻¹	0,0000167	Nm ³ · S ⁻¹	0,000472	SCFM
	kg·s·m ⁻²	9,81	Pa·s	6,896	lb f · s·in ⁻²
Viscosidade cinemática	Po (poise-sistema CGS)	0,1	Pa·s		
	m ² ·s ⁻²	1	m ² ·s ⁻²	0,0929	ft ² ·s ⁻¹
	St (stokes-sistema CGS)	10 ⁻⁴	m ² ·s ⁻²		
	Sistema técnico e Sistema CGS	Dividir por	Sistema Internacional	Dividir por	Sistema britânico

TABELA 2 – CONVERSÃO DE TEMPERATURA

$^{\circ}\text{F} = [1,8 \cdot ^{\circ}\text{C}] + 32$
$^{\circ}\text{C} = [^{\circ}\text{F} - 32] \cdot 0,55$
$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$
$^{\circ}\text{C} = \text{graus Celsius}$
$^{\circ}\text{K} = \text{graus Kelvin}$
$^{\circ}\text{F} = \text{graus Fahrenheit}$

TABELA 3 – MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

Nome	Símbolo	Valor
tera	T	10 ¹²
giga	G	10 ⁹
mega	M	10 ⁶
kilo	k	10 ³
etto	h	10 ²
deca	da	10
deci	d	10 ⁻¹
centi	c	10 ⁻²
milli	m	10 ⁻³
micro	μ	10 ⁻⁶
nano	n	10 ⁻⁹
pico	p	10 ⁻¹²

TABELA 4 – FATORES DE CONVERSÃO DE UNIDADES DE PRESSÃO

Para obter a pressão para as unidades seguintes, multiplicar o número dado para as unidades de origem pelo coeficiente mostrado.

Unidades de origem	Pa	kPa	MPa	bar	mbar	kp/cm ²	cm H ₂ O	mm H ₂ O	mm Hg	p.s.i.
Pa	1	10 ⁻³	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	10 ⁻²	10,1972·10 ⁻⁶	10,1972·10 ⁻³	101,972·10 ⁻³	7,50062·10 ⁻³	0,145038·10 ⁻³
kPa	10 ³	1	10 ⁻³	10 ⁻²	10	10,1972·10 ⁻³	10,1972	101,972	7,50062	0,145038
MPa	10 ⁶	10 ³	1	10	10 ⁴	10,1972	10,1972·10 ³	101,972·10 ³	7,50062·10 ³	0,145038·10 ³
bar	10 ⁵	10 ²	10 ⁻¹	1	10 ³	1,01972	1,01972·10 ³	10,1972·10 ³	750,062	14,5038
mbar	100	0,1	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1	1,01972·10 ⁻³	1,01972	10,1972	0,750062	14,5038·10 ⁻³
kp/cm ²	98,0665	98,0665	98,0665·10 ⁻³	0,989665	980,665	1	1000	10.000	735,559	14,2233
cm H ₂ O	98,0665	98,0665·10 ⁻³	98,0665·10 ⁻⁶	0,98665·10 ⁻³	0,98665	10 ⁻³	1	10	0,735559	14,2233·10 ⁻³
mm H ₂ O	9,80665	9,80665·10 ⁻³	9,80665·10 ⁻⁶	9,80665·10 ⁻⁶	98,0665·10 ⁻³	10 ⁻⁴	0,1	1	73,5559·10 ⁻³	14,2233·10 ⁻³
mm Hg	133,322	133,322·10 ⁻³	133,322·10 ⁻³	1,33322·10 ⁻³	1,33322	1,35951·10 ⁻³	1,35951	13,5951	1	19,3368·10 ⁻³
p.s.i.	6,894,76	6,89476	6,89476·10 ⁻³	68,9476·10 ⁻³	68,9476	70,307·10 ⁻³	70,307	703,07	51,7149	1

TABELA 5 – CONSTANTES DE AR

Entidade	Símbolo	Valor	
Viscosidade dinâmica		17,89·10 ⁻⁶	Pa s
Viscosidade cinemática	μ	14,61·10 ⁻⁶	m ² s ⁻¹
Densidade	γ	1,225	kg m ⁻³
Calor específico em pressão constante	ρ	1,004	KJ kg ⁻¹ K ⁻¹
Velocidade do som	Cp	340,29	m s ⁻¹
Constante de gás	α	287,1	J kg ⁻¹ K ⁻¹
	R		

TABELA 6 – CONTEÚDO DE VAPOR D'ÁGUA EM AR COMPRIMIDO SATURADO

Gramas de vapor d'água por metro cúbico (g / m³) de ar à pressão atmosférica ambiente 1.013 bar (0 bar pressão do manômetro), saturado e comprimido a temperaturas e pressões dadas.

Pressão - bar

Temperatura °C	0	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3	8	10	12,5	16	20
0	4,82	3,45	2,97	2,42	1,87	1,39	0,97	0,67	0,54	0,44	0,36	0,29	0,23
5	6,88	4,93	4,24	3,46	2,68	1,99	1,39	0,95	0,77	0,63	0,52	0,41	0,33
10	9,41	6,74	5,80	4,73	3,66	2,72	1,90	1,30	1,06	0,87	0,70	0,56	0,45
15	12,7	9,08	7,83	6,39	4,94	3,67	2,56	1,76	1,43	1,17	0,95	0,76	0,61
20	17,4	12,5	10,7	8,75	6,77	5,02	3,51	2,41	1,95	1,60	1,30	1,04	0,84
25	23,6	16,9	14,6	11,9	9,18	6,82	4,77	3,27	2,65	2,17	1,77	1,40	1,14
30	30,5	21,8	18,8	15,3	11,9	8,81	6,16	4,22	3,43	2,81	2,29	1,81	1,47
35	39	27,9	24	19,6	15,2	11,3	7,87	5,40	4,38	3,59	2,92	2,32	1,88
40	49,6	35,5	30,6	24,9	19,3	14,3	10	6,87	5,57	4,55	3,72	2,95	2,39
45	63,5	45,45	39,2	31,9	24,7	18,3	12,8	8,79	7,13	5,84	4,76	3,77	3,06
50	81	58	49,9	40,7	31,5	23,4	16,4	11,2	9,10	7,45	6,07	4,82	3,90

TABELA 7 – FATORES DE CONVERSÃO DE UNIDADES DE VOLUME DE FLUXO

Para obter o volume do fluxo para as seguintes unidades, multiplicar o número dado para as unidades de origem pelo coeficiente mostrado.

Unidades de origem	m ³ /s	l/s	cm ³ /s	m ³ /h	m ³ /min	l/h	l/min	ft ³ /min (scfm)	galão/min UK	galão/min USA
m ³ /s	1	10 ³	10 ⁶	3600	60	3,6·10 ³	60·10 ³	2,1188·10 ³	13,198·10 ³	15,850·10 ³
l/s	10 ⁻³	1	10 ³	3,6	60·10 ⁻³	3,6·10 ³	60	2,1188	13,198	15,850
cm ³ /s	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	3600·10 ⁻⁶	60·10 ⁻⁶	3,6	60·10 ⁻³	2,1188·10 ⁻³	13,198·10 ⁻³	15,850·10 ⁻³
m ³ /h	0,277778·10 ⁻³	0,27778	0,277778·10 ³	1	16,667·10 ⁻³	10 ³	16,667	0,58856	3,6661	4,4028
m ³ /min	16,667·10 ⁻³	16,667	16,667·10 ³	60	1	6·10 ⁴	10 ³	35,313	219,97	264,17 ⁻³
l/h	0,27778·10 ⁻⁶	0,27778·10 ⁻³	0,27778	10 ⁻³	16,667·10 ⁻⁶	1	16,667·10 ⁻³	0,58856·10 ⁻³	3,6661·10 ⁻³	4,4028·10 ⁻³
l/min	16,667·10 ⁻⁶	16,667·10 ⁻³	16,667 ⁻⁶	60·10 ⁻³	10 ⁻³	60 ⁻³	1	35,313·10 ⁻³	219,97·10 ⁻³	264,17·10 ⁻³
ft ³ /min	0,47195·10 ⁻³	0,47195	0,47195·10 ³	1,6990	28,317·10 ⁻³	1,6990·10 ³	28,317	1	6,2288	7,4804
UK galão/min	75,768·10 ⁻⁶	75,768 ⁻³	75,768	0,27276	4,5461·10 ⁻³	272,76	4,5461	0,16054	1	1,2009
US galão/min	63,090·10 ⁻⁶	63,090·10 ⁻³	63,090	0,22712	3,7854·10 ⁻³	227,12	3,7854	0,13368	0,83266	1

TABELA 8 - TAXA DE FLUXO RECOMENDADA

A taxa de fluxo máxima recomendada em NI/min para encanamento de circuito pneumático. Valores da taxa de fluxo são calculados como segue:

- tubulações Ø 2 a Ø 12 com queda de pressão igual a 0.3% da pressão operacional por metro de tubo.
- tubulações Ø 15 a Ø 40 com queda de pressão igual a 0.15% da pressão operacional por metro de tubo.

Diâmetro interno em mm - Diâmetro nominal em polegadas de gás											
Pressão bar	Ø 2	Ø 4	1/8" Ø 6	1/4" Ø 8	3/8" Ø 10	Ø 12	1/2" Ø 15	3/4" Ø 20	1" Ø 25	1 1/4" Ø 32	1 1/2" Ø 40
2	3,5	19	53	110	190	300	370	750	1350	2500	4300
4	6,2	35	97	200	350	550	700	1400	2400	4500	7800
6	9	50	140	290	500	800	1000	2000	3500	6500	11500
8	11,8	66	185	380	660	1050	1300	2600	4500	8500	15000
10	14,5	82	230	470	820	1300	1600	3250	5700	10500	18500

TABELA 9 - CONSUMO DE AR INDICATIVO PARA DIFERENTES TIPOS DE EQUIPAMENTOS

Tipo de equipamento	Consumo com carga máxima NI/min.	Tipo de equipamento	Consumo com carga máxima NI/min.
Furadeira 6 mm Ø	300	Calçador de bancada	350
Furadeira 12 mm Ø	500	Calçador 8 kg	700
Furadeira 20 mm Ø	1150	Máquina de rebitar 10 mm Ø	450
Furadeira 45 mm Ø	1650	Máquina de rebitar 20 mm Ø	1000
Parafusadeira M6	300	Talhadeira 4 kg	380
Parafusadeira M10	400	Talhadeira 6 kg	500
Parafusadeira de impacto M16	1150	Pistola de pintura pequena	160
Parafusadeira de impacto M25	1650	Pistola de pintura pequena industrial	500
Esmeril de disco 1" Ø	350	Fole de limpeza 1 mm Ø	65
Esmeril de disco 6" Ø	1500	Fole de limpeza 2 mm Ø	250
Esmeril de disco 9" Ø	2100	Jato de areia com bico 5 mm Ø	1600
Politriz	1200	Jato de areia com bico 8 mm Ø	4200
Guincho 1000 kg	2150	Pulverizador de gesso	500
Soldador por ponto	300	Vibrador de concreto de uso contínuo	2500
		Britadeira para concreto 35 kg	1650
		Britadeira 18 kg	1850
		Britadeira 30 kg	2850

GRAU DE PROTEÇÃO

Norma EN 60529 e CEI 529

IP 6 5

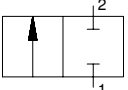

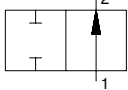

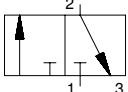

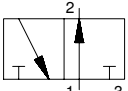

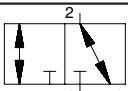

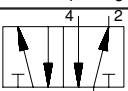

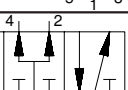

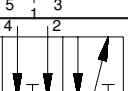

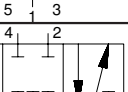

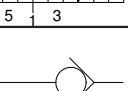

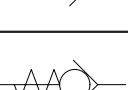



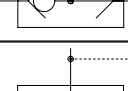

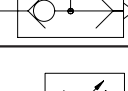



GRAU DE PROTEÇÃO CONTRA A PENETRAÇÃO DE LÍQUIDOS

GRAU DE PROTEÇÃO CONTRA A PENETRAÇÃO DE CORPOS ESTRANHOS ENTRANDO EM CONTATO COM PARTES VIVAS.


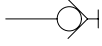

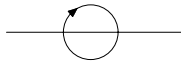

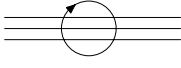
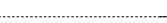




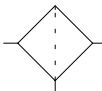
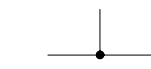
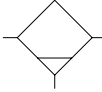
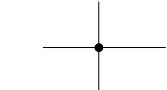
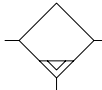

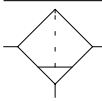
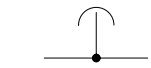
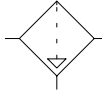

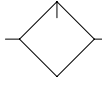
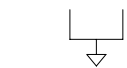



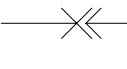
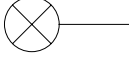
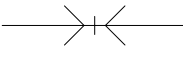
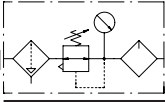
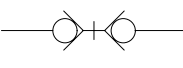
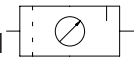

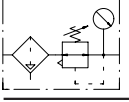
1 st No.	DESCRIÇÃO	2 nd No.	DESCRIÇÃO
0	Não protegida	0	Não protegida
1	Protegido contra corpos sólidos maiores do que Ø 50 mm	1	Protegido contra água caindo verticalmente (condensado)
2	Protegido contra corpos sólidos maiores do que Ø 12 mm	2	Protegido contra gotas d'água caindo até 15° da vertical.
3	Protegido contra corpos sólidos maiores do que Ø 2.5 mm	3	Protegido contra água da chuva até 60° da vertical.
4	Protegido contra corpos sólidos maiores do que Ø 1 mm	4	Protegido contra borrifos d'água de qualquer direção.
5	Protegido contra pó	5	Protegido contra jatos d'água vindos de qualquer direção.
6	Totalmente protegido contra pó	6	Protegido contra ondas do mar ou semelhantes.
		7	Protegido contra os efeitos da imersão.

SÍMBOLOS PNEUMÁTICOS

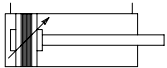
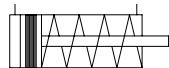
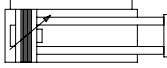
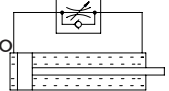
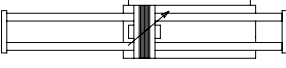
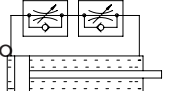
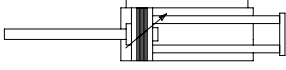
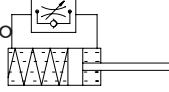

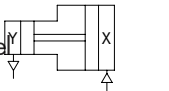
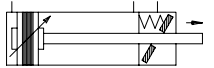
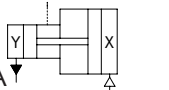
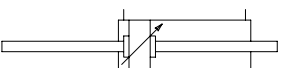
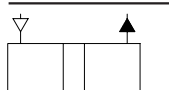
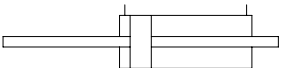

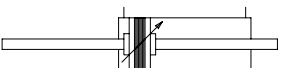

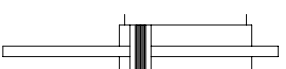

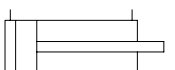

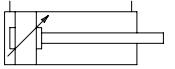

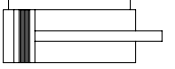

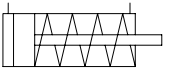
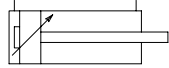
DISTRIBUIÇÃO E REGULAMENTO

	2-vias/ Válvula de 2 posições (2/2) normalmente fechada		Válvula seqüencial
	2-vias/ Válvula de 2 posições (2/2) normalmente aberta		Redutor de pressão sem válvula de descarga
	3-vias/ Válvula de 2 posições (3/2) normalmente fechada		Redutor de pressão com válvula de alívio de descarga
	3-vias/ Válvula de 2 posições (3/2) normalmente aberta		Redutor de pressão pré-operado com válvula de alívio de descarga
	3-vias/ Válvula de 2 posições (3/2) NC-NO		Válvula de interrupção
	5-vias / Válvula de 2 posições (5/2)		Válvula de pressão dupla (E elemento)
	5-vias/ Válvula de 3 posições (5/3) núcleos pressurizados		Válvula pneumática de abertura progressiva (APR)
	5-vias/ Válvula de 3 posições (5/3) núcleos abertos		Válvula solenóide de abertura progressiva (APR)
	5-vias/ Válvula de 3 posições (5/3) núcleos fechados		Válvula pneumática de abertura progressiva (APR) (apenas SK 100)
	Válvula unidirecional		Válvula solenóide de abertura progressiva (APR) (SK 100 only)
	Válvula de retenção com mola		Válvula de interrupção 3-vias (V3V) com controle travável
	Válvula seletora de circuito (OU elemento)		Válvula de interrupção 3-vias (V3V) com controle pneumático
	Válvula de descarga rápida		Válvula de interrupção 3-vias (V3V) com controle solenóide
	Regulador de fluxo com difusor variável		Válvula pneumática 2/2 de abertura progressiva (VAP) (apenas SK 100)
	Regulador de fluxo unidirecional com garganta variável		Válvula solenóide 2/2 de abertura progressiva (VAP) (apenas SK 100)

TRANSMISSÃO E PREPARAÇÃO

	Fonte de pressão pneumática		Acoplamento de engate rápido (desacoplamento com terminal aberto)
	Linha operacional		Acoplamento giratório de 1 via
	Linha piloto		Acoplamento giratório de 3 vias
	Linha de descarga		Silenciador
	Conexão linear flexível		Tanque
	Cabo elétrico		Filtro
	Conexão de linha (soldada, parafusada)		Separador de condensado com descarga manual
	Conexão de linha (soldada, parafusada)		Separador de condensado com descarga automática
	Cruzamento de linhas não-conectadas		Filtro com separador de condensado com descarga manual
	Ponto de descarga		Filtro com separador de condensado com descarga automática
	Orifício de descarga sem conexão		Lubrificador
	Orifício de descarga com conexão		Manômetro
	Ponto de captação de energia com tampa		Pressostato
	Ponto de captação de energia com conexão		Testador ótico
	Acoplamento de engate rápido s/válvula unidirecional		FRL+ manômetro Unidade de manutenção
	Acoplamento de engate rápido c/válvula unidirecional		FRL+ manômetro Unidade de manutenção simplificada
	Acoplamento de engate rápido (desacoplamento com terminal aberto)		FR+ manômetro Unidade de manutenção

TRANSFORMAÇÃO

	Cilindro magnético DE com amortecimento bilateral regulável		Cilindro magnético SE
	Cilindro magnético dupla-haste DE com amortecimento bilateral regulável		Freio hidráulico com regulação em apenas uma direção
	Cilindro magnético dupla-haste DE com amortecimento bilateral regulável		Freio hidráulico com regulação em ambas direções
	Cilindro magnético dupla-haste DE com amortecimento bilateral regulável-haste passante simples		Amortecedor
	Cilindro magnético DE c/ amortecimento bilateral regulável + bloqueador de haste DZB		Multiplicador de pressão para fluidos com características idênticas
	Cilindro magnético c/ amortecimento bilateral regulável DE + bloqueador de haste DZBA		Multiplicador de pressão para fluidos com características idênticas
	Cilindro com amortecimento bilateral regulável DE, haste passante		Transdutor pneumático / hidráulico
	Cilindro haste passante DE		Compressor de volume constante
	Cilindro magnético DE com amortecimento bilateral regulável, haste passante		Motor pneumático de volume constante,
	Cilindro magnético DE, haste passante		Motor pneumático de volume constante, fluxo bidirecional
	Cilindro DE		Motor pneumático de volume variável, fluxo unidirecional
	Cilindro DE com amortecimento		Motor pneumático de volume variável, fluxo bidirecional
	Cilindro magnético DE		Motor pneumático rotativo
	Cilindro SE		Cilindro com amortecimento regulável simples