

- ① 4G 시리즈와 배관 시스템의 조합으로 실린더의 평균 속도를 구합니다. 실린더의 로드를 위로 향하게 설치, 스트로크를 피스톤 로드가 이동하기 시작한 시간에서 이동한 시간으로 나눈 실린더의 피스톤 속도로 나타내었습니다. 부하율 50%일 때에는, 일반적으로 실린더의 피스톤 속도×0.5로 해 주십시오.
- ② 공기압 시스템 기기 선정 가이드의 실린더 평균 속도는 1개의 실린더를 단독 작동시켰을 때의 값입니다.
- ③ 하기 표의 계산에 사용한 전자 밸브의 유효 단면적은 2위치의 값입니다.
- ④ 이 선정 가이드는 표준입니다. CKD의 사이징 프로그램에서 실제로 사용되는 조건으로 확인해 주십시오.
- ⑤ 유효 단면적 S와 음속 컨덕턴스 C와의 환산은 $S \approx 5.0 \times C$ 입니다.

표준 시스템 표(오작동 방지 밸브 내장 시)

1. 집중 배기

밸브 접속 구경	시스템 No.	스피드 컨트롤러	실린더 배관 배관 길이 1m	집중 배기 배관	합성 유효 단면적 (mm ²)
C4	A1	SC3W-6-4	$\varnothing 4 \times \varnothing 2.5$	$\varnothing 8 \times \varnothing 5.7 \times 3m$	1.5
C6	B1	SC3W-6-6	$\varnothing 6 \times \varnothing 4$	$\varnothing 8 \times \varnothing 5.7 \times 3m$	2.8
C6	B2	SC1-6	$\varnothing 6 \times \varnothing 4$	$\varnothing 8 \times \varnothing 5.7 \times 3m$	4.0
C8	B3	SC1-8	$\varnothing 8 \times \varnothing 5.7$	$\varnothing 8 \times \varnothing 5.7 \times 3m$	5.5

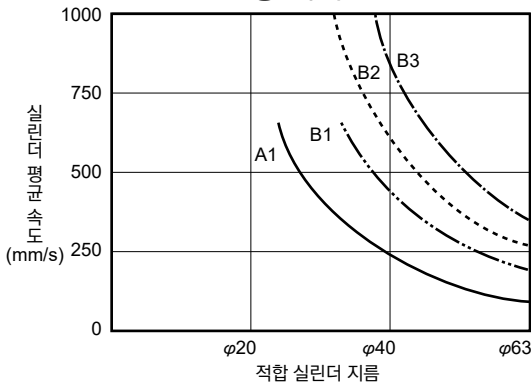
2. 대기 개방 배기(내장 배기 머플러)

밸브 접속 구경	시스템 No.	스피드 컨트롤러	실린더 배관 배관 길이 1m	집중 배기 배관	합성 유효 단면적 (mm ²)
C4	A2	SC3W-6-4	$\varnothing 4 \times \varnothing 2.5$	NW4G2-EX	1.6
C6	B4	SC3W-6-6	$\varnothing 6 \times \varnothing 4$	NW4G2-EX	3.0
C6	B5	SC1-6	$\varnothing 6 \times \varnothing 4$	NW4G2-EX	4.3
C8	B6	SC1-8	$\varnothing 8 \times \varnothing 5.7$	NW4G2-EX	6.6

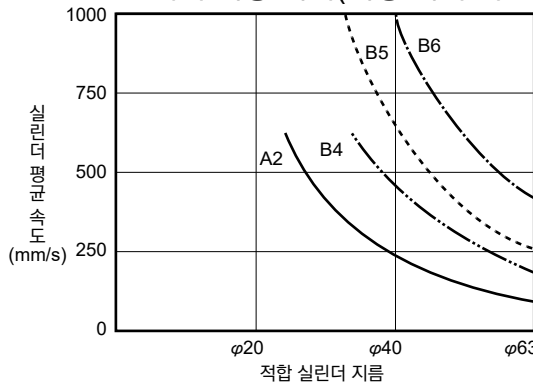
3. 사이렌서 조립 배기

밸브 접속 구경	시스템 No.	스피드 컨트롤러	실린더 배관 배관 길이 1m	집중 배기 배관	합성 유효 단면적(mm ²)
C4	A3	SC3W-6-4	$\varnothing 4 \times \varnothing 2.5$	SLW-H8	1.5
C6	B7	SC3W-6-6	$\varnothing 6 \times \varnothing 4$	SLW-H8	2.8
C6	B8	SC1-6	$\varnothing 6 \times \varnothing 4$	SLW-H8	3.8
C8	B9	SC1-8	$\varnothing 8 \times \varnothing 5.7$	SLW-H10	6.4

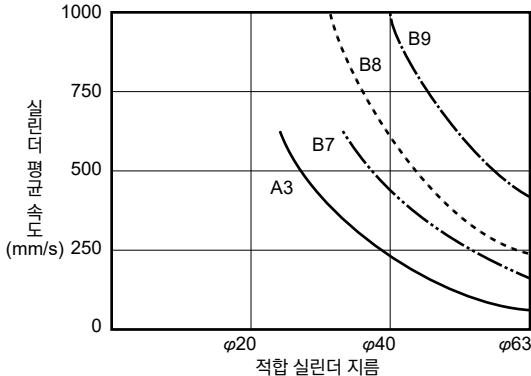
1. 집중 배기



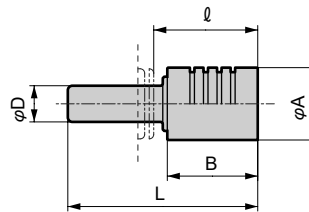
2. 대기 개방 배기(내장 배기 머플러)



3. 사이렌서 조립 배기



● 사이렌서



형번	D	B	L	l	A
SLW-H8	φ8	20	42	23	16
SLW-H10	φ10	27	53	34	20

가이드 이용 방법

기기 선정 가이드는 최적의 기종을 개략 선정할 때 이용합니다.

●제어 기기 선정

조건으로는 사용하는 실린더 튜브 내경과 실린더를 비교적 고속으로 작동시킬 것인지 비교적 저속으로 작동시킬 것인지를 결정하도록 합니다. 아래 표를 기준으로 하여, 실린더의 이론 기준 속도 값을 선정합니다.

실린더 속도의 정도	이론 기준 속도(mm/s)
저속	250
중속	500
고속	750
초고속	1,000

기기 선정 가이드-1의 표(1072page)에서 상당하는 실린더 튜브 내경, 이론 기준 속도에 대한 적절 표준 시스템 No.를 선정합니다.

기술 용어 설명

●이론 기준 속도란: 실린더의 속도의 정도를 나타내며 다음 식으로 나타냅니다.(이 값은 무부하 시의 속도와 거의 일치합니다. 부하가 더해지면 스피드는 상당히 저하합니다.)

$$v_o = 1920 \times \frac{S}{A} = 2445 \times \frac{S}{D^2} \quad (1)$$

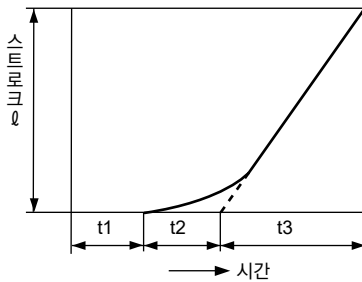
v_o : 이론 기준 속도(mm/s)

A: 실린더 단면적(cm²)

S: 회로의 합성 유효 단면적(배기 측)(mm²)

D: 실린더 내경(cm)

그래프로 나타내면, 이론 기준 속도는 등속으로 작동하는 범위의 속도로



$$v_o = \frac{l}{t_3} \quad (A/s)$$

t1: 움직이기 시작할 때까지의 시간

t2: 1차 지연 시간

t3: 등속으로 작동하는 시간

l: 스트로크

●주: t1, t2는 부하에 따라 변합니다.
무부하 시는 거의 무시할 수 있습니다.

●필요 유량이란: 실린더가 v_o 의 속도로 작동할 때 흐르는 순시적 유량이며 다음 식으로 나타냅니다. 표는 P=0.5MPa일 때의 값입니다. 필요 유량은 클린 에어 시스템 기기를 선정하는 데 필요한 값입니다.

$$Q = \frac{A v_o (P+0.101) \times 60}{0.101 \times 10^4} = \left\{ \frac{A v_o (P+1.03) \times 60}{1.03 \times 10^4} \right\} \quad (2)$$

Q: 필요 유량(RX)(ANR)

P: 공급 압력(MPa)

●필요 유효 단면적이란: 실린더를 v_o 속도로 작동시키는 데 필요한 배기 측 회로의 합성 유효 단면적입니다. (밸브, 스피드 컨트롤러, 사이렌서, 배관 합성 유효 단면적)

●적절 표준 시스템이란: 실린더를 v_o 속도로 작동시키는 데 가장 적절한 밸브, 스피드 컨트롤러, 사이렌서, 배관 지름의 조합입니다. 표의 조합은 배관 길이 1m 정도일 때의 조합입니다.

유량 계산 방법

실용 단위에 따라 다음과 같이 표시합니다.

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} \leq b \text{의 경우, 초크 흐름}$$

$$Q = 600 \times C(P_1+0.1) \sqrt{\frac{293}{273+t}} \quad (1)$$

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} > b \text{일 때, 아음속 흐름}$$

$$Q = 600 \times C(P_1+0.1) \sqrt{1 - \left[\frac{\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} - b}{1-b} \right]^2} \sqrt{\frac{293}{273+t}} \quad (2)$$

Q : 공기 유량 [dm³/min(ANR)], SI 단위 dm³(세제곱 데시미터)는 l (리터)로 표기해도 됩니다.
1dm³=1 l
C : 음속 컨덕턴스[dm³/(s·bar)]
b : 임계 압비[-]
P₁ : 상류 압력[MPa]
P₂ : 하류 압력[MPa]
t : 온도[°C]

유효 단면적 S를 계산하는 경우에는 위의 식에 C=S/5로 구한 값 C를 위의 식에 대입하여 구합니다.

아음속 흐름의 경우에는 (2)식에 b=0.5를 대입하여 구합니다.

4GA/B
M4GA/B
MN4GA/B
4GA/B (마스터)
4GB 센서 부착
4GD/E
M4GD/E
MN4GD/E
4GA4/B4
MN3E MN4E
W4GA/B2
W4GB4
MN3S0 MN4S0
4SA/B0
4KA/B
4KA/B (마스터)
4F
4F (마스터)
PV5G GMF
PV5 GMF
PV5S-0
3Q
MV3QR
3MA/B0
3PA/B
P-M-B
NP-NAP NVP
4G×0EJ
4F×0EX
4F×0E
HMV HSV
2QV 3QV
SKH
사이렌서
전공압 시스템 (토털 에어)
전공압 시스템 (감마)
권말

W4G2 Series

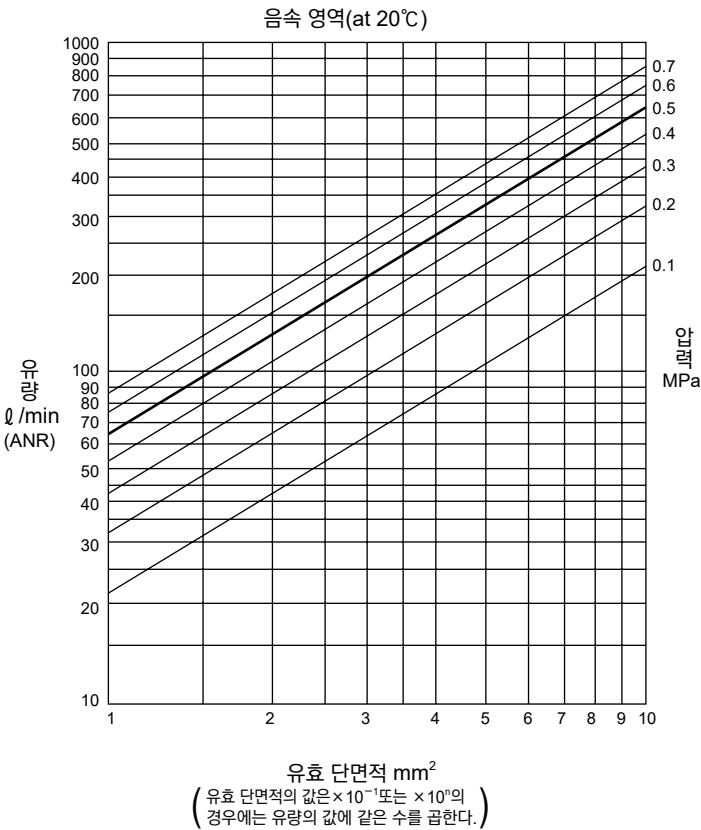
기술 자료 1 공기압 시스템 선정 가이드

<기종 선정 가이드 - 1>

	실린더 내경 (mm)	이론 기준 속도 (mm/s)	필요 유량 (l/min)(ANR)	필요 유효 단면적 (mm ²)	적절 표준 시스템 No.		
					1. 집중 배기	2. 대기 개방 배기	3. 사이렌서 조립 배기
4GA/B	φ 6	(500)	—	(0.1)	A1	A2	A3
M4GA/B	φ10	(500)	—	(0.2)	A1	A2	A3
MN4GA/B	φ16	(500)	—	(0.5)	A1	A2	A3
4GA/B (마스터)	φ20	250 400	29 46	0.5 1.6	A1 B1	A2 A2	A3 B7
4GB 센서 부착	φ25	250 400	44 70	0.8 1.9	A1 B1	A2 B4	A3 B7
4GD/E	φ30	250 400	64 100	1.1 2.8	A1 B2	A2 B4	A3 B7
M4GD/E	φ32	250 400	73 120	1.3 3.1	A1 B2	A2 B5	A3 B8
MN4GD/E	φ40	250 500 750 1000	110 230 340 450	1.7 3.3 5.0 6.6	B1 B2 B3 —	B4 B5 B6 B6	B7 B8 B9 —
4GA4/B4	φ50	250 500 750 1000	280 560 840 1100	2.6 5.2 7.7 10.4	B1 B3 — —	B4 B6 — —	B7 B9 — —
MN3S0 MN4S0	φ63	250 500 750 1000	450 910 1400 1800	4.1 8.2 12.3 16.4	B3 — — —	B5 — — —	B9 — — —
4SA/B0							
4KA/B							
4KA/B (마스터)							

※시스템 No.는 1070page를 참조해 주십시오.

<유효 단면적>



<클린 에어 시스템 기기>

클린 에어 시스템 기기			
품명	형번	접속 구경	최대 유량 (ℓ/min 대기압 환산)
F.R.L 키트	C1000-6-W	Rc1/8	450
	C1000-8-W	Rc1/4	630
	C3000-8-W	Rc1/4	1280
	C3000-10-W	Rc3/8	1750
	C4000-8-W	Rc1/4	1430
	C4000-10-W	Rc3/8	2400
F.R.오일지	C4000-15-W	Rc1/2	3000
	W1000-6-W	Rc1/8	830
	W1000-8-W	Rc1/4	1150
	W3000-8-W	Rc1/4	2150
	W3000-10-W	Rc3/8	2430
	W4000-8-W	Rc1/4	2500
에어 필터(F)	W4000-10-W	Rc3/8	4350
	W4000-15-W	Rc1/2	4750
	F1000-6-W	Rc1/8	460
	F1000-8-W	Rc1/4	610
	F3000-8-W	Rc1/4	1230
	F3000-10-W	Rc3/8	1500
레귤레이터(R)	F4000-8-W	Rc1/4	1320
	F4000-10-W	Rc3/8	2140
	F4000-15-W	Rc1/2	3000
	R1000-6-W	Rc1/8	770
	R1000-8-W	Rc1/4	1350
	R3000-8-W	Rc1/4	2000
루브리케이터(L)	R3000-10-W	Rc3/8	2600
	R4000-8-W	Rc1/4	2500
	R4000-10-W	Rc3/8	4400
	R4000-15-W	Rc1/2	5000
	L1000-6-W	Rc1/8	550
	L1000-8-W	Rc1/4	700

주: 최대 유량: FRL, FR, R은 1차 압력 0.7MPa, 설정 압력 0.5MPa, 압력 강하 0.1MPa
에어 필터는 1차가 0.7MPa, 압력 강하 0.02MPa, 루브리케이터는 1차 압력 0.5MPa, 압력 0.03MPa일 때의 유량