

메인 라인 유닛

F.R.L	공기 유량의 표시 방법에 대하여 공기의 유량은 공기 상태에 따라 유량 표시값이 다릅니다. 어떠한 상태에서 유량이 표시되는지 확인한 후 공기압 기기를 선정해야 하므로 주의해 주십시오. 공기 유량 표시 방법은 크게 2가지 방법으로 나뉩니다. ① <u>기준 상태</u>에서의 부피를 나타내는 유량 단위 $\ell/\text{min}(\text{normal})(\text{N } \ell/\text{min})$ ② <u>표준 상태</u>에서의 부피를 나타내는 유량 단위 $\ell/\text{min}(\text{ANR})$ <u>기준 상태란</u> 절대압 :101.3KPa 온도 : 0℃ 상대 습도: 0% 상태를 말하며 유량계에는 일반적으로 기준 상태가 사용됩니다. <u>표준 상태란</u> 절대압 :101.3KPa 온도 : 20℃ 상대 습도: 65% 의 상태를 말하며(사단법인 Japan Fluid Power Association 규격 JPAS008 참조), 사람이 활동하는 표준 상태를 일컫습니다. 양쪽 값을 환산하려면 일반적으로 근사식 $1 \ell/\text{min}(\text{normal})(1\text{N } \ell/\text{min}) \approx 1.08 \ell/\text{min}(\text{ANR})$ 이 사용되며 동일한 공기 유량에서도 $\text{N } \ell/\text{min}$의 값이 작게 표시됩니다. 또한 사단법인 Japan Fluid Power Association 규격에서는 공기 유량 단위를 $\text{ANR}^{(*)}$ 표시로 통일하고 있으며 카탈로그 유량은 모두 ANR로 표기합니다.(유량 센서 제외) 상기 이외에도 제조사 독자 기준으로 유량을 표시하는 경우가 있으므로 충분히 주의를 기울여 ANR 표시로 환산한 후 기종을 선정해 주십시오. 주: ANR의 어원은 Standard reference atomospheric conditions의 프랑스어 표현 Conditions de l'atmosphère normale de référence입니다.
F·R	
F	
R	
L	
드레인 세퍼레이트	
기계식 압력 SW	
진압 배출 밸브	
슬로우 스타트 밸브	
항균 재균 F	
난연 FR	
금유 R	
중압 FR	
논퍼플 FRL	
옥외 FRL	
어댑터 조이너	
압력계	
소형 FRL	
대형 FRL	
정밀 R	
진공 F·R	
클린 FR	
전공 R	
에어 부스터	
스피드 컨트롤러	
사이렌서	
역류 방지 밸브 체크 밸브 외	
피팅·튜브	
노즐	
에어 유닛	
정밀 기기	
전자식 압력 SW	
작화· 밀착 확인 SW	
에어 센서	
쿨러트용 압력 SW	
기체용 유량 센서 컨트롤러	
물용 유량 센서	
전 공압 시스템 (토털 에어)	
전 공압 시스템 (감마)	
기체 발생 장치	
냉동식 드라이어	
건조제식 드라이어	
고분자막식 드라이어	
메인 라인 필터	
드레인 배출기 외	
권말	

공기의 비용과 에너지 절약

1 공기의 비용

압축 공기의 비용은 대기압 환산으로 1m³의 공기를 소정의 압력으로 압축할 때 필요한 모든 비용의 총합으로 계산됩니다.

$$\text{압축 공기의 비용} = \frac{\text{전기 요금(압축기·드라이어·펌프 등의 보조 기기) + 설비 상각비 + 운전비 + 유지비[엔/년]}}{\text{압축기 토출량[m³/년]}}$$

이를 단순히 장치의 능력으로 계산하면 전력 계약 기본 요금 등에 따라 다르지만 일반적으로 2.5엔/m³ 정도입니다.

실제로는 사용 유량(공기 토출량)은 매일 시간대, 낮·밤·주간·월에 따라 변화합니다. 또한 유량, 압력이 변하면 소비 전력도 변합니다. 따라서 실제 공기에 소요되는 비용은 연간 총전력량과 사용 공기 유량을 실측하여 연평균 비용으로 파악해야 합니다.

일반적인 가동 시간으로 상정할 경우 공기 비용은 3.0엔/m³이 소요되는 계산 사례가 있습니다.

공기의 비용을 파악하는 것은 공기압 시스템의 에너지 절약 개선을 추진하고 개선 결과를 명확하게 하기 위해 필요할 뿐만 아니라 개선 의식을 고취시키는 데에도 큰 의미를 갖습니다.

2 에너지 절약 포인트

① 불필요한 공기 소비를 억제한다.

- 에어 누설 개선
- 에어 블로 소비량의 재검토 및 절감
- 에어 기기의 크기 최적화 등

② 전력 소비가 적은 장치·기기를 선정한다.

③ 공기 압력을 낮춘다.

전력 소비 중에서 가장 큰 비율을 차지하는 압축기의 축 동력은 토출 압력이 낮을수록 작아지는 경향이 있습니다.(예를 들어 스크루의 경우, 0.7MPa→0.6MPa로 8% 이상 삭감) 따라서 말단에서의 사용 압력을 낮추는 실험을 실시함과 동시에 압력 손실이 적은 에어 기기를 선정해야 합니다.

3 CKD의 대응

- CKD는 모든 제품에 고효율을 추구하고 있습니다.
- 효율을 높임에 따라 적은 소비 전력으로 보다 많은 처리 능력을 실현하게 되었습니다.
- 장치의 압력 손실을 억제함으로써 에어원의 저압화=압축기의 축 동력(소비 전력) 절감에 기여합니다.

F.R.L
F·R
F
R
L
드레인 세퍼레이트
기계식 압력 SW
전압 배출 밸브
슬로우 스타트 밸브
항균 제균 F
난연 FR
금류 R
중압 FR
논퍼플 FRL
옥외 FRL
여압터 조이너
압력계
소형 FRL
대형 FRL
정밀 R
진공 F·R
클린 FR
전공 R
에어 부스터
스피드 컨트롤러
사이렌서
역류 방지 밸브 체크 밸브 외
피팅·튜브
노즐
에어 유닛
정밀 기기
전자식 압력 SW
착화· 밀착 확인 SW
에어 센서
클린트용 압력 SW
가체용 유량 센서 컨트롤러
물용 유량 센서
전 공압 시스템 (도통 에어)
전 공압 시스템 (감마)
기체 발생 장치
냉동식 드라이어
건조제식 드라이어
고분자막식 드라이어
메인 라인 필터
드레인 배출기 외
권말

메인 라인 유닛

이슬점에 대하여

드라이어는 성능을 표현하기 위하여 이슬점이라는 용어를 사용합니다. 이는 밸브의 유효 단면적, Cv값 또는 실린더의 튜브 내경과 같이 기종을 선정할 때 가장 중요한 사양 중 하나입니다.

이슬점에는 대기압 이슬점과 압력 이슬점이 있으며 두 용어 모두 자주 사용하는 용어이므로 차이점을 이해해야 합니다.

● 이슬점이란

공기 중에는 질소나 산소 외에도 수분이 수증기 형태로 포함되어 있습니다. 공기의 온도가 높을수록 공기 중에 많은 양의 수증기가 함유되어 있습니다. 공기의 온도를 낮춰 공기 중의 수증기가 물방울(이슬)이 되는 온도를 이슬점이라고 합니다.

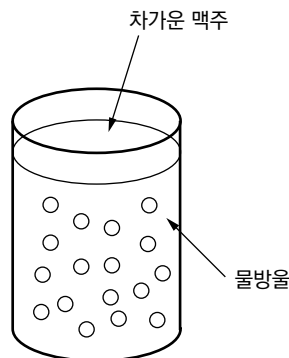
예를 들어 더운 여름날 차가운 맥주를 컵에 따르면 곧바로 컵 바깥쪽에 이슬이 맺힙니다. 이는 컵 주변의 공기가 식으면서 공기 중의 수증기가 물방울이 되어 나타나는 현상입니다.

☆ 수증기는 눈에 보이지 않습니다. 욕실에서 볼 수 있는 수증기는 작은 물방울입니다.

우리가 호흡하는 공기를 대기라고 부릅니다. 대기 중에 물방울이 발생할 때의 온도(이슬)를 정확하게는

대기압 이슬점

이라고 부릅니다.



● 압력 이슬점

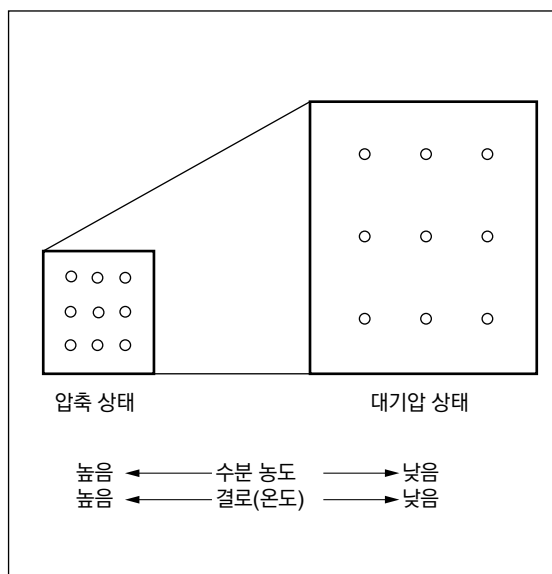
오른쪽 아래 그림과 같이 압축한 공기(압축 공기) 상태에서 수증기가 물방울이 되는 온도를

압력 이슬점

이라고 부릅니다.

● 대기압 이슬점과 압력 이슬점

공기의 압력과 온도를 알고 있다면 포화 수증기량표 또는 압력 이슬점 - 대기압 이슬점 환산표(카탈로그)를 사용하여 대기압 이슬점에서 압력 이슬점을 구하거나 반대로 압력 이슬점에서 대기압 이슬점을 구할 수 있습니다.



● 드라이어의 종류와 얻을 수 있는 이슬점

드라이어는 압축 공기 중의 수증기를 제거하여 건조한 공기를 만들어 내는 장치입니다. 드라이어의 종류에 따라 얻을 수 있는 이슬점이 다릅니다.

이슬점 환산표

	[°C]														
압력 이슬점	15	10	7	5	3	-8	-10	-20	-30	-31	-40	-43	-50	-60	-70
대기압 이슬점	-13	-17	-19	-20	-22	-30	-32	-40	-48	-50	-57	-60	-66	-74	-83

주: 압력 이슬점은 0.7MPa인 경우

포화 수증기량표(상대 습도 100%)

(단위: g/m³)

		1℃ 단위의 온도 ℃									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10℃ 단위 온도 ℃	90	418	433	449	465	481	498	515	532	551	569
	80	291	302	313	325	337	350	363	376	390	404
	70	197	205	213	222	231	240	250	259	270	280
	60	130	135	141	147	154	160	167	174	182	189
	50	82.8	86.7	90.8	95.0	95.5	104	109	114	119	124
	40	51.1	53.7	56.4	59.3	62.2	65.3	68.5	71.9	75.4	79.0
	30	30.3	32.0	33.7	35.6	37.6	39.6	41.7	43.9	46.2	48.6
	20	17.2	18.3	19.4	20.6	21.8	23.0	24.4	25.8	27.2	28.7
	10	9.39	10.0	10.7	11.3	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3
	0	4.85	5.19	5.56	5.94	6.36	6.79	7.26	7.75	8.27	8.81
	-0	4.84	4.84	4.13	3.82	3.52	3.24	2.99	2.75	2.53	2.33
	-10	2.14	1.96	1.80	1.65	1.51	1.39	1.27	1.16	1.06	0.967
	-20	0.882	0.804	0.732	0.667	0.607	0.551	0.501	0.454	0.412	0.373
	-30	0.338	0.305	0.276	0.249	0.225	0.203	0.183	0.164	0.148	0.133
	-40	0.119	0.107	0.0955	0.0854	0.0763	0.0681	0.0608	0.0541	0.0482	0.0428
	-50	0.0381	0.0338	0.0299	0.0265	0.0234	0.0207	0.0183	0.0161	0.0142	0.0125
	-60	0.0109	0.00959	0.00840	0.00734	0.00642	0.00560	0.00488	0.00425	0.00369	0.00320
	-70	0.00277	0.00240	0.00207	0.00179	0.00154	0.00133	0.00114	0.000977	0.000836	0.000715
	-80	0.000610	0.000520	0.000442	0.000376	0.000318	0.000269	0.000228	0.000192	0.000162	0.000136
	-90	0.000114	0.0000952	0.0000795	0.0000663	0.0000551	0.0000458	0.0000379	0.0000313	0.0000259	0.0000213

포화 수증기량표 보는 방법

표는 세로열에 10℃ 단위 온도, 가로열에 1℃ 단위 온도로 구별합니다.

예) 32℃일 때의 포화 수증기량을 구합니다.

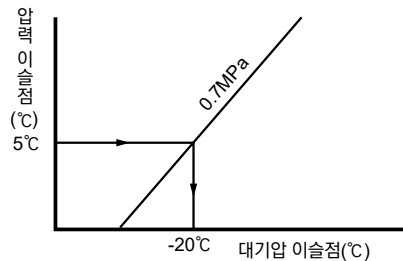
		1℃ 단위의 온도 ℃				
		0	1	2	3	
10℃ 단위 온도 ℃	40					
	30			33.7		
	20					

위의 방법에 따라 33.7g/m³를 선택할 수 있습니다.

압력 이슬점-대기압 이슬점 환산표 보는 방법

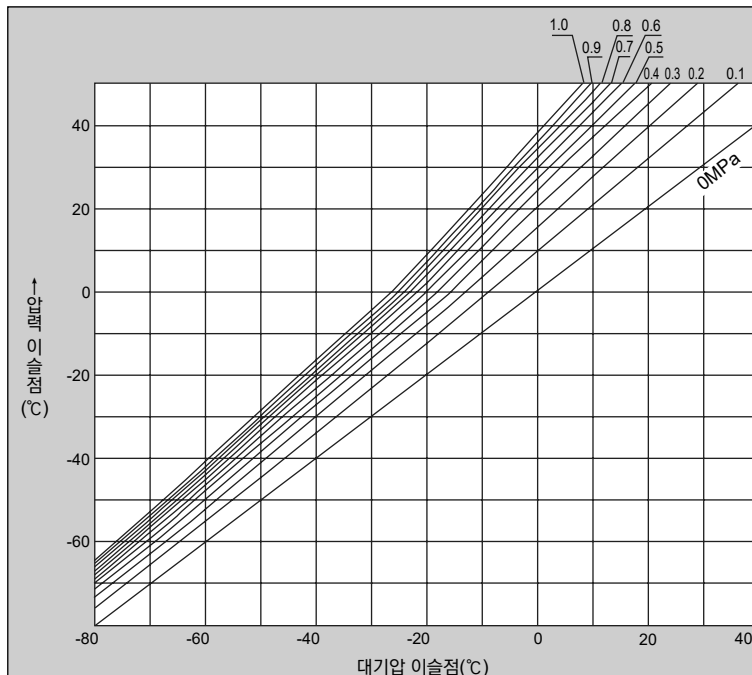
이 표는 각 압력의 압력 이슬점을 대기압 이슬점으로 환산하거나 대기압 이슬점을 압력 이슬점으로 환산할 때 사용합니다.

예) 압력 0.7MPa-압력 이슬점 5℃일 때 대기압 이슬점을 구합니다.



압력 0.7MPa에서 압력 이슬점 5℃를 대기압 이슬점으로 환산하면 -20℃가 됩니다.

압력 이슬점-대기압 이슬점 환산표



F.R.L
F·R
F
R
L
드레인 세퍼레이트
기계식 압력 SW
전압 배출 밸브
슬로우 스타트 밸브
항균 제균 F
난연 FR
금류 R
중압 FR
논퍼플 FRL
옥외 FRL
어댑터 조이너
압력계
소형 FRL
대형 FRL
정밀 R
진공 F·R
클린 FR
전공 R
에어 부스터
스피드 컨트롤러
사이렌서
역류 방지 밸브 체크 밸브 외
피팅·튜브
노즐
에어 유닛
정밀 기기
전자식 압력 SW
차압·일차 확인 SW
에어 센서
쿨러트용 압력 SW
가체용 유량 센서 컨트롤러
물용 유량 센서
전공압 시스템 (토털 메어)
전공압 시스템 (감마)
기체 발생 장치
냉동식 드라이어
건조제식 드라이어
고분자막식 드라이어
메인 라인 필터
드레인 배출기 외
권말

메인 라인 유닛

- F.R.L
- F·R
- F
- R
- L
- 드레인
세퍼레이터
- 기계식
압력 SW
- 진압 배출 밸브
- 슬로우
스타트 밸브
- 항균
재균 F
- 난연 FR
- 금유 R
- 중압 FR
- 논퍼플
FRL
- 옥외 FRL
- 어댑터
조이너
- 압력계
- 소형 FRL
- 대형 FRL
- 정밀 R
- 진공 F·R
- 클린 FR
- 전공 R
- 에어 부스터
- 스피드
컨트롤러
- 사이렌서
- 역류 방지 밸브
체크 밸브 외
- 피팅·튜브
- 노즐
- 에어 유닛
- 정밀 기기
- 전자식
압력 SW
- 적화·
밀착 확인 SW
- 에어 센서
- 쿨러트용
압력 SW
- 기체용 유량
센서 컨트롤러
- 물용
유량 센서
- 전 공압 시스템
(토털 에어)
- 전 공압 시스템
(감마)
- 기체
발생 장치
- 냉동식
드라이어
- 건조제식
드라이어
- 고분자막식
드라이어
- 메인 라인
필터
- 드레인
배출기 외
- 권말

에어 드라이어의 선정 기준

에어 드라이어는 크게 냉동식 드라이어와 건조제식 드라이어, 고분자 분리막식 드라이어가 있습니다.
필요 이슬점, 사용 상황, 용도에 맞춰 선정해 주십시오.

에어 드라이어의 종류	냉동식	건조제식
		히트리스식
대기압 이슬점 성능(°C)	~-17	-20~-72
건조 원리	압축 공기를 냉동기로 냉각하여 공기 중의 수증기를 응축시켜 드레인 물로 제거한다.	압축 공기 중의 수증기를 건조제로 흡착 제거한다. 기본 구조는 히트식과 동일하다. 건조제 재생에 열을 사용하지 않고 건조 처리가 완료된 에어의 일부를 감압 팽창시켜 습한 건조제 안쪽으로 통과시켜 재생시킨다.
특장	· 가장 일반적 · 설비 비용, 운전 비용 모두 저렴	· 안정적으로 저이슬점을 얻을 수 있음 · 히트식에 비해 설비 비용이 저렴함 · 건조제 재생용 에어 소비가 많음
주요 용도	· 일반 공장용 일반 공기 회로, 공기압 기기용	· 초건조 에어를 필요로 하는 제조 라인용 반도체 제조 설비, 액정 패널 제조 라인, 식품,약품 공장, 케미컬 플랜트, 오존 발생 장치용, 분체 수송
외관 예)	 · GT 시리즈	 · HD 시리즈 · SHD 시리즈
page	1753	1785

건조제식 매뉴얼	고분자 분리막식 (멤브레인식)
-43, -72	-15~60
압축 공기 중의 수증기를 건조제로 흡착 제거한다. 건조제의 재생 기능은 없음	수증기를 투과시키기 좋은 고분자막을 사용하여 압축 공기 중의 수분을 막 바깥으로 방출 분리한다. 얇은 중공사막을 수천 개 묶은 구조가 기본이 된다.
· 일회용 타입 (매번 건조제를 교환해야 합니다.) · 전원 불필요 · 저압에서도 사용 가능	· 높은 신뢰성 · 전원 불필요 · 방폭용 대응 · 퍼지 에어 필요
· 초건조 에어가 필요한 제조 라인용 · 의료 기기 보호 · 분석 기기 보호	· 공장 단말, 장치 내장용 분석 기기, 검사 장치, 공작기
 · 4002 시리즈  · 4001 시리즈	 · SD/SU 시리즈  · SDM 시리즈
1785	1809

F.R.L
F·R
F
R
L
드레인 세퍼레이트
기계식 압력 SW
전압 배출 밸브
슬로우 스타트 밸브
항균 제균 F
난연 FR
금유 R
중압 FR
논퍼플 FRL
옥외 FRL
어댑터 조이너
압력계
소형 FRL
대형 FRL
정밀 R
진공 F·R
클린 FR
전공 R
에어 부스터
스피드 컨트롤러
사이렌서
역류 방지 밸브 체크 밸브 외
피팅·튜브
노즐
에어 유닛
정밀 기기
전자식 압력 SW
착화· 밀착 확인 SW
에어 센서
쿨러트용 압력 SW
가체용 유량 센서 컨트롤러
물용 유량 센서
전 공압 시스템 (토털 에어)
전 공압 시스템 (감마)
기체 발생 장치
냉동식 드라이어
건조제식 드라이어
고분자막식 드라이어
메인 라인 필터
드레인 배출기 외
권말