

## PCM 시리즈 상변화 에어 드라이어

# PCM 에어 드라이어

에너지 절감형 에어 드라이어 - PCM 시리즈



### 모델별 선택 사양

#### PCM 시리즈

모델	처리유량 (Nm <sup>3</sup> /min)	선택 사양
75	2,73	I 스마트 모니터링 Kit
100	3,5	X Common inlet /outlet air header 및 Isolation 밸브
200	6,83	Y PLC & Touch screen panel
425	14,14	
550	18,9	
800	28,1	
1250	42,7	
1500	49,9	
2000	66,54	
3000	99,8	
6000	199,61	
9000	299,42	
12000	399,23	

※ PCM3000 이상 모델에 한하여 선택 사양 'X', 'Y' 적용 가능



**환경도 이젠 기술입니다.**  
PCM 시리즈는 친환경 대체 냉매만 사용합니다.

#### 에스피엑스 플로우 테크놀로지(주)

본사 및 공장  
46034, 부산광역시 기장군 장안읍 장안산단 9로 87  
TEL. 051-728-5360, FAX. 051-728-5359

서울사무소  
07320, 서울특별시 영등포구 여의대로 14, 11층 (여의도동, KT빌딩)  
TEL. 02-6297-4000, FAX. 02-783-0160

[www.spxflowkorea.com](http://www.spxflowkorea.com) [ft.korea@spxflow.com](mailto:ft.korea@spxflow.com)

본 카탈로그의 사양은 제품의 품질 향상을 위해 사전예고 없이 변경될 수 있습니다.  
Bulletin C901K, Rev.1(06/18) Copyright©2018 SPX Flow Technology Korea Co., Ltd.

### 에어 드라이어는 왜 필요한가?

에어 컴프레서에서 토출되는 압축공기 중에는 대기 중의 수분과 먼지, 공해 물질, 컴프레서의 윤활유 등 각종 불순물이 농축된 채 섞여 있기 때문에, 이 상태 그대로 사용하면 압축공기 시스템의 각 요소에 중대한 해를 입힐 가능성이 높습니다.

압축공기 중의 수분은 파이프 라인의 내부를 부식시키고, 먼지, 윤활유 등은 각종 기기의 공기 통로를 막는 불순물을 형성하여 밸브 고착, 계기 막힘 또는 공압 기기의 오작동을 일으키는 원인이 되기도 합니다. 이 외에도 에어 모터나 에어 톨의 용량과 효율을 떨어뜨리거나 나아가 생산 제품의 품질 저하와 불량 발생을 일으킬 수 있습니다.

전자, 조선, 화학, 자동차, 기계, 식품 등 오늘날 모든 산업 분야에서 사용되는 압축공기 시스템의 완성을 위해서는 에어 드라이어의 설치가 필수적이며, 특히 제품 불량 방지, 품질과 생산성 향상, 생산 설비의 수명 연장 등에 도움이 됩니다.

### Jemaco 소개

Jemaco(제마코)는 1987년 탄생 이래, 30여 년의 역사와 고유의 노하우 및 기술력을 보유하고 있는 압축공기 제습정전 전문 브랜드로, 냉동식 에어 드라이어와 흡착식 에어 드라이어, 에어 필터, 대형 엔지니어링 프로젝트에 이르기까지 다양한 제품을 생산하여 국내외로 공급하고 있습니다.

업계 최초로 획득한 ASME U&M Stamp, CSA, National Board, CE 등 세계적인 기술 인증을 보유하고 있으며, 품질, 환경, 안전 및 보건 경영 시스템(ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001)을 구축하고 있습니다. 또한, 전세계 계열사와 함께 개발, 공유하는 최신 부품과 자재의 채택으로 보다 신뢰도 높고 경쟁력 있는 제품의 공급을 위해 노력하며, 에어 드라이어를 사용하는 여러 현장의 조건과 고객의 상황에 맞추어 최상의 선택을 제안합니다.

### SPX FLOW 소개

SPX FLOW는 미국 North Carolina, Charlotte에 본사를 두고 있으며, 식음료, 파워 & 에너지, 일반 산업 분야에서 고도의 엔지니어링 솔루션, 프로세스 장비, 토탈 시스템 및 애프터 마켓 부품과 서비스를 제공하는 글로벌 기업입니다. SPX FLOW는 전세계 35개국의 지사와 150개국 이상의 영업소를 통해 연간 약 20억 달러의 매출을 창출하고 있습니다.

[www.spxfLOW.com](http://www.spxfLOW.com)

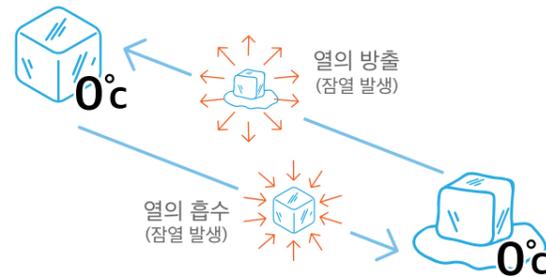
# PCM 시리즈

이제 20마력부터 3,000마력까지,  
완벽한 성능과 강력한 에너지 절감 효율을 제공하는  
PCM 시리즈로 선택하세요!

PCM이 열고 녹을 때의 잠열에 의한 축냉 효과를 이용, 압축공기 부하와 연동하여 꼭 필요할 때에만 냉동 컴프레서를 운전함으로써 에어 드라이어의 놀라운 에너지 절감 효율을 실현합니다.

### 잠열 (Latent Heat)

물질의 상태가 기체와 액체, 또는 액체와 고체 사이에서 변화할 때 흡수 또는 방출하는 열. 예를 들어, 얼음이 녹아 물이 될 때는 주변에서 열을 흡수하고, 반대로 물이 얼어 얼음이 될 때는 같은 양의 열을 방출하는데 이렇게 열의 출입이 있지만 온도는 변하지 않는 열을 잠열이라 한다. 일반적인 순수 물질의 고유 성질 중 하나인 잠열량은 현열량에 비해 매우 큰 값을 갖는데 물의 경우 현열은 1kg당 4.18kJ, 고체로 응고시 잠열은 334kJ로 약 80배이다.



### PCM (Phase Change Material/상(相)변화 물질)이란?

일정 온도 기준으로 물질 상태가 액체 또는 고체로 변화하면서 많은 열(잠열)을 흡수 또는 방출하도록 만들어진 물질. 잠열은 온도를 올리기 위해 필요한 현열의 단위체적당 축냉 효율이 수십 배 크다. 그러므로 PCM 시리즈는 소량의 PCM 사용으로도 충분한 축냉이 가능하고, 기존의 간접 냉각식(Thermal Mass)과는 비교할 수 없을 만큼 구조는 간단하고, 효율이 증대되는 60여 년 전 냉동식 에어 드라이어가 발명된 이후 처음으로 소개되는 혁신적인 신기술이 적용된 제품이다.

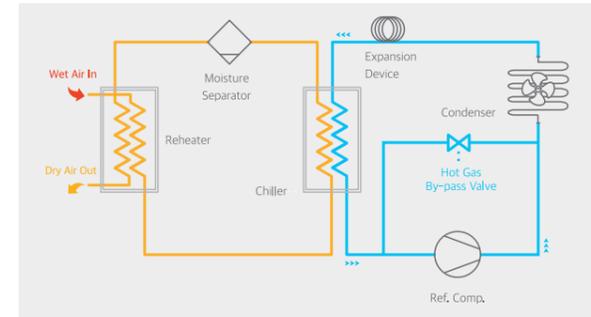


### PCM 에어 드라이어란?

- 차별화된 기술의 상(相)변화식 드라이어**
  - PCM(상변화 물질) 적용(특허등록)
  - 압축공기 부하에 따라 냉동 컴프레서 On/Off 제어
  - PCM 내장 스테인리스 스틸 브레이징 관형 열교환기 적용
- 최상의 효율**
  - 저렴한 에너지 비용으로 최대 99%까지 에너지 절감
  - 최단 시간 내 초기 투자비용 회수
- No Loss Drain**
  - 정전 용량 센서
  - 응축수 배출 시 공기손실 ZERO
  - 작동이상 시 타이머모드로 자동전환

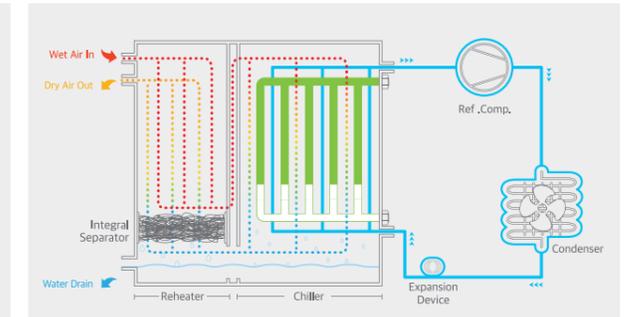
- Oil Free에 가까운 유분 제거 효율 (PCM800 이상)**
  - Cold Coalescing 필터 내장
  - 최대 99.8%까지 유분 제거
- 열교환기 하자보증 5년**
  - 에어 드라이어 전단에 NGF 필터를 설치 후 필터 엘리먼트 교체에 관한 권장유지보수를 준수하여 사용한 경우
  - 열교환기 누설 또는 막힘에 한하여 열교환기 교체

### 일반 냉동식 에어 드라이어



- Hot gas by pass 밸브 이용
- 부하 관계없이 연속 운전
- 간단한 제품 구성
- 비교적 저렴한 제품 가격
- 전력 낭비 과다
- 불안정한 노점

### PCM 에어 드라이어



- 상변화 물질의 잠열 이용
- On/Off에 의한 부하 운전
- 간단한 제품 구성 (순환펌프, 밸브, 글리콜 탱크 불필요)
- 합리적인 제품 가격
- 낮은 전력소모 및 낮은 열손실
- 안정적인 노점



# PCM 시리즈

## 표준사양 및 제품특징



### 차별화된 제품 디자인

구조는 심플하면서도 비교 불가의 강력한 에너지 효율 제공

#### 첨단 기능의 OPTi-Eco 콘트롤 판넬

- 전원 On/Off
- 경고발생 램프
- 에어 드라이어 운전 램프
- 에어 드라이어 총 운전 시간
- 냉동 컴프레서 운전 램프
- 냉동 컴프레서 운전 시간
- 모드버스 485 통신
- USB를 통한 운전 데이터 저장
- USB를 통한 펌웨어 업그레이드
- 에너지 절감율 표시
- 에너지 절감 그래프
- 노점 지시계
- 블루투스 통신 (선택사양)



OPTi-Eco Level 2 콘트롤 판넬

### 뛰어난 내구성

#### PCM 내장 스테인리스 스틸 판형 열교환기

- 글리콜 탱크, 펌프, 밸브, 배관 등 축냉에 필요한 별도 부품 전혀 없음
- 고효율 고성능, 안정적인 노점 제공
- 내구성 뛰어난 스테인리스 스틸 재질
- 전량 헬륨 누설 테스트 (누설기준 : 연간 0.3g 이하)



열교환기

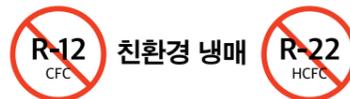
#### 4 in 1 일체형 판형 열교환기 (PCM75 ~ 550)

- 배관 최소화로 차압 손실 개선, 운전비용 절감
- 제품 크기 최소화, 설치공간 낭비 차단
- 간결한 제품 구조, 유지 및 보수 용이

#### 고효율 컨덴싱 디자인

- 알루미늄 재질로 효율 최적화, 내구성 강화
- 컨덴서 배기구 상향 설계, 설치공간 확보 유리

친환경 냉매 R-134a, R-407C 채택



### 특히 받은 필터로 유분 제거

최대 99.8%의 유분 제거 효율 필터 내장 (PCM800 이상)

- 유분과 수분의 분리 배출로 보다 효과적인 유분 제거 효율 제공
- 특히 받은 NGF 필터 내장 (H Grade)  
: Cold Coalescing 필터링 기술 적용
- 에어로졸 미스트 및 액체 상태의 유분 제거(0.01 $\mu$ m)
- 고성능의 깊이 있는 주름형 엘리먼트 디자인



### 신개념 모듈형 구조

모듈러 디자인 (PCM3000 이상)

- 압축공기 용량 증설시 추가 유닛 결합으로 용량 증대
- 이상 발생시에도 안정적인 노점 제공 (각 유닛 독립 운전 방식)
- 마스터 컨트롤 채택으로 다수의 유닛 통합 컨트롤 (선택사양)



### 선택사양 (PCM3000이상)

#### PLC & Touch screen panel (Level 4)

- PLC와 Level 컨트롤러의 유기 조합형
- LED 터치스크린 HMI 적용
- 사용자 중심의 UI (유저 인터페이스)
- 에너지 절감율 및 노점 레벨 디스플레이
- HMI를 통한 에어 드라이어 On/Off 제어
- 에어 드라이어 총 운전 시간 및 냉동 컴프레서 운전 시간 표시
- 경고접점 외부전송 (Dry contact 'NO')
- USB를 통한 운전 데이터 저장
- USB를 통한 펌웨어 업그레이드
- 경고이력
- 필터 사용시간 표시
- 필터교체 경고 표시
- DCS 원격 모니터링 제공 (선택사양)

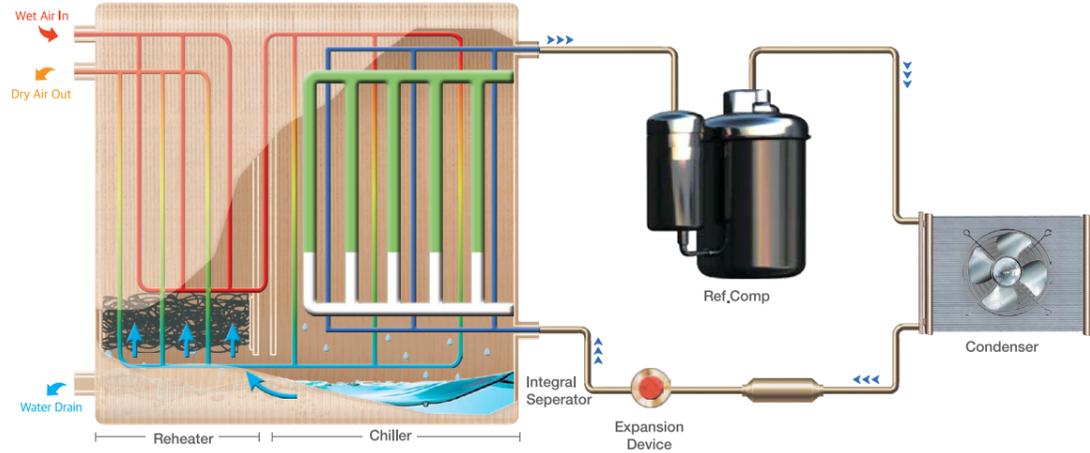


#### Common inlet /outlet air header 및 Isolation 밸브



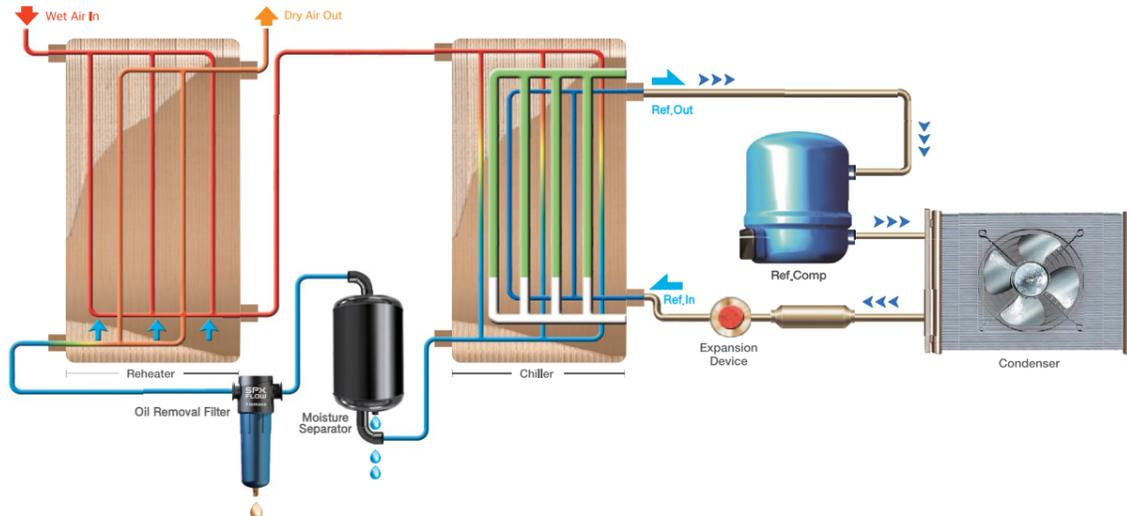
# 작동원리

## PCM (75 ~ 550)



- 고온의 포화 압축공기가 에어 드라이어로 유입되면 리히터에서 차가운 출구 공기와의 열교환을 통해 1차 냉각된다.
- 1차 냉각된 압축공기는 칠러 측으로 이동하여 동결된 PCM이 녹으면서 2차 열교환을 한다.
- 이 때 응축된 응축수는 곧바로 열교환기 하부의 세퍼레이터에서 압축공기와 분리되어 외부로 배출된다.
- 수분이 제거된 압축공기는 다시 리히터를 통과하면서 에어 드라이어로 유입되는 고온의 압축공기와 열교환을 통해 온도가 상승되고 상대습도는 더욱 낮아지면서 최종적으로 건조하고 깨끗한 압축공기가 외부로 공급된다.

## PCM (800 ~ 12000)



- 고온의 포화 압축공기가 에어 드라이어로 유입되면 리히터에서 차가운 출구 공기와의 열교환을 통해 1차 냉각된다.
- 1차 냉각된 압축공기는 칠러 측으로 이동하여 동결된 PCM이 녹으면서 2차 열교환을 한다
- 칠러를 통과하면서 응축된 응축수는 세퍼레이터에서 압축공기와 분리되어 외부로 배출된다.
- 세퍼레이터에서 수분이 제거된 압축공기는 오일 필터를 통과하면서 에어로졸 미스트 및 액체 상태의 유분이 제거된다.
- 수분과 유분이 제거된 압축공기는 다시 리히터를 통과하면서 에어 드라이어로 유입되는 고온의 압축공기와 열교환을 통해 온도가 상승되고 상대습도는 더욱 낮아지면서 최종적으로 건조하고 깨끗한 압축공기가 외부로 공급된다.

### PCM의 상변화

- 냉매의 순환을 위해 냉동 컴프레서와 컨덴서 팬을 운전시키면 칠러에서 차가워진 냉매가 PCM을 냉각시킨다.
- PCM이 충분히 냉각되어 동결되면 냉동 컴프레서와 컨덴서의 팬이 정지된다.
- 냉매 순환이 정지된 시간 동안 압축공기는 동결된 PCM에 의해 연속적으로 냉각/제습이 되고 이 시간 동안 전력 소모가 없으므로 에너지가 절약된다.
- 연속적으로 유입되는 압축공기의 열량에 의해 PCM은 점차 녹게 되고, PCM이 모두 녹으면 다시 냉동 컴프레서와 컨덴서 팬이 운전하며 PCM을 냉각시키는 과정이 계속 반복된다.

# 주요사양

모델	처리유량 (Nm <sup>3</sup> /min)	노점 (°C)	주위온도 (°C)	입구온도 (°C)	전원사양 (V/Ph/Hz)	소비전력 (kW)	접속구경*	중량** (kg)	외형치수** (H x W x D mm)	냉매			
PCM75	2.73	4 ± 2	2 ~ 45	4 ~ 50	220/1/60	0.54	PT 1"	54.5	751 x 363 x 603	R-134a			
PCM100	3.5										0.64		
PCM200	6.83											1.30	
PCM425	14.14												2.55
PCM550	18.9												
PCM800	28.1				192								
PCM1250	42.7					80A							
PCM1500	49.9						514						
PCM2000	66.54							100A					
PCM3000	99.8								150A				
PCM6000	199.61	250A											
PCM9000	299.42		300A										
PCM12000	399.23			72									
					850								
						870							
		1,200											
			1,745										
				3,490									
					5,235								
						6,980							
		1,860 x 1,000 x 1,382											
			1,860 x 1,120 x 1,802										
				2,200 x 2,075 x 1,382									
					2,347 x 4,754 x 1,382								
						2,360 x 7,411 x 1,495							
		2,360 x 10,010 x 1,495											

- 처리유량은 입구온도 38 °C, 주위온도 38 °C, 입구압력 6.9barG, 평균노점 4 ± 2°C 기준
- 상기의 표준전원 사양과 다를 경우 당사 문의
- 사용 압력은 최대 16barG, 최소 3barG (단, PCM800 이상은 최대 9.7barG 임)
- PCM75 ~ PCM550 : 세퍼레이터 일체형 스테인리스 스틸 판형 열교환기 적용
- PCM800 이상 : Cold Coalescing 필터 내장
- \* PCM3000 이상 : Common inlet /outlet air header의 접속 구경임
- \*\* PCM3000 이상 : Common inlet /outlet air header 및 Isolation 밸브를 포함한 중량과 외형치수임

### 압력 보정표 (barG)

입구압력	4	5	6	6.9	8	9	10	13	16
보정계수	0.75	0.84	0.92	1.00	1.03	1.07	1.09	1.18	1.23

### 입구온도 보정표 (°C)

입구온도	27	32	38	43	45	50
보정계수	1.46	1.23	1.00	0.83	0.76	0.68

### 주위온도 보정표 (°C)

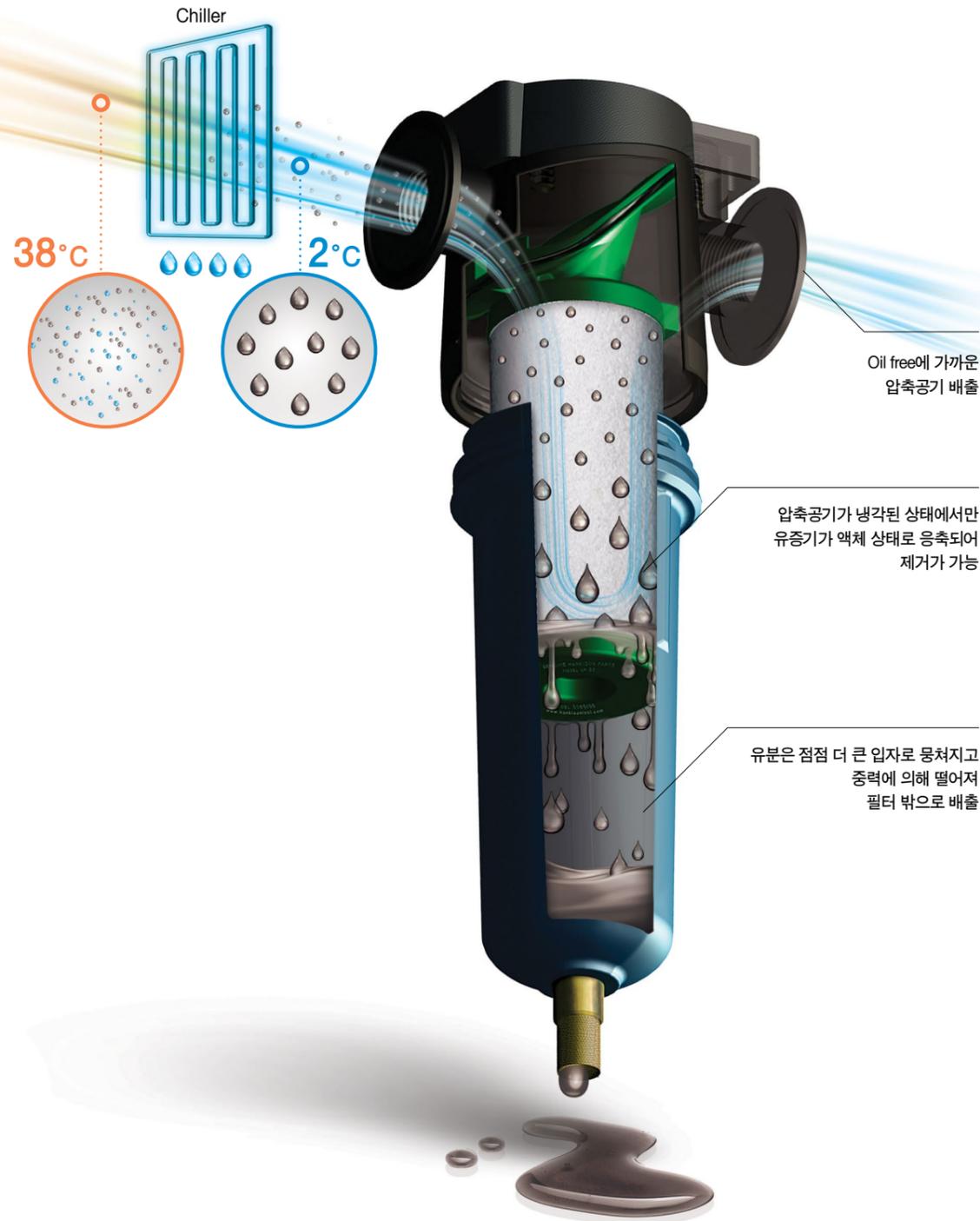
주위온도	25	27	32	35	38	43	45	50
보정계수	1.14	1.12	1.06	1.03	1.00	0.84	0.80	0.68

## 특허받은 NGF 필터로 완성하는 완벽한 유분 제거 효율 (PCM 800 ~ 12000)

수분이 제거된 압축공기는 오일 필터를 통과하면서 에어로졸 미스트 및 액체 상태의 유분이 최대 99.8%까지 제거되므로 생산 설비의 효율 향상은 물론 에너지 효율이 더욱 높아 집니다.

## Cold Coalescing

압축공기가 냉각되면 증기 상태로 섞여 있던 유분이 응축되면서 액체 상태가 되어 Cold Coalescing 필터로 제거가 가능하게 됩니다. PCM 시리즈(PCM800 이상)는 에어 드라이어 내부에서도 압축공기의 온도가 가장 낮은 칠러 바로 후단에 고효율 유분 제거 필터를 내장하여 Cold Coalescing 기능을 실현합니다.



NGF 필터는 ISO 8573-1:2010의 Air Quality Standard에 부합하는 품질을 제공하며, 이를 위해 ISO 12500의 테스트 규정에 따라 성능 측정을 완료하였습니다.

엘리먼트 Grade - H	
잔류 입자 크기 (ISO 12500-3)	0.01 μm
고형 입자 제거 효율 (ISO 12500-3)	99,999+%
유분 제거 효율 (ISO 12500-1)	99,9+%
잔류 유분 (ISO 12500-1)	< 0.01mg/m <sup>3</sup>

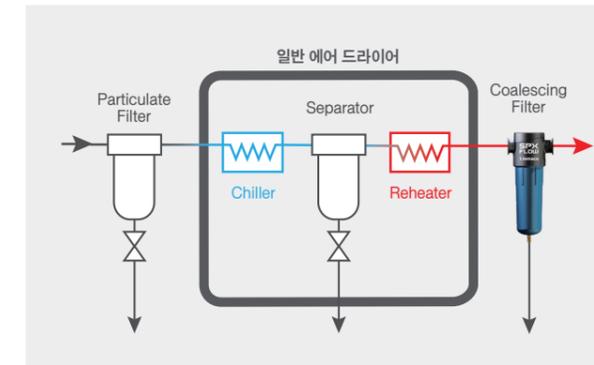
※ ISO 12500  
 • 압축공기용 필터 테스트 및 측정 방법에 관한 국제표준 규정이며, 필터로 유입되는 유분, 유증기, 고형 입자 크기에 따라 각 매개변수가 다릅니다.  
 • ISO 12500-1 : Oil (유분 제거 성능 테스트)  
 • ISO 12500-3 : Particle (고형 입자 제거 성능 테스트)

## ISO 8573-1:2010 Air Quality Standard

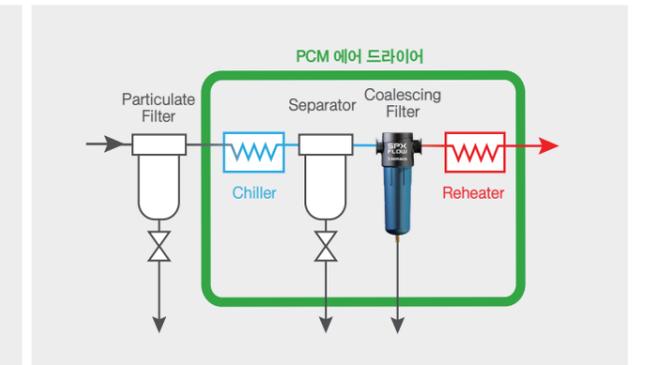
Class	고형 입자 (최대입자수 / m <sup>3</sup> )			수분 (압력 노점)	유분 (에어로졸, 액체, 증기)	
	0.1-0.5 micron	0.5-1.0 micron	1.0-5.0 micron	°C	mg/m <sup>3</sup>	ppm
0	장비의 사용자 또는 공급자가 지정하는 경우 또는 Class 1보다 엄격한 경우					
1	≤ 20,000	≤ 400	≤ 10	≤ -70	≤ 0.01	0.008
2	≤ 400,000	≤ 6,000	≤ 100	≤ -40	≤ 0.1	0.08
3	-	≤ 90,000	≤ 1,000	≤ -20	≤ 1	0.8
4	-	-	≤ 10,000	≤ +3	≤ 5	4
5	-	-	≤ 100,000	≤ +7	-	-

## 유분 제거 효율 비교

일반 시스템



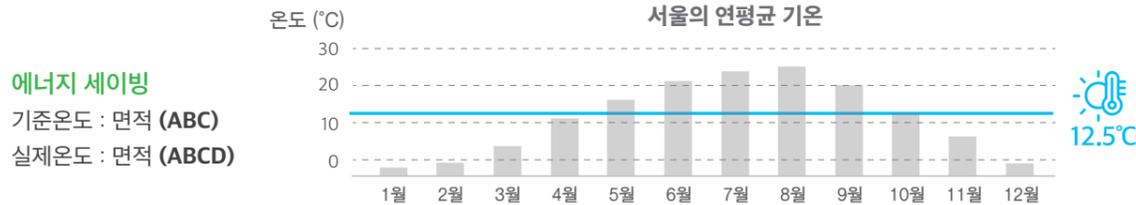
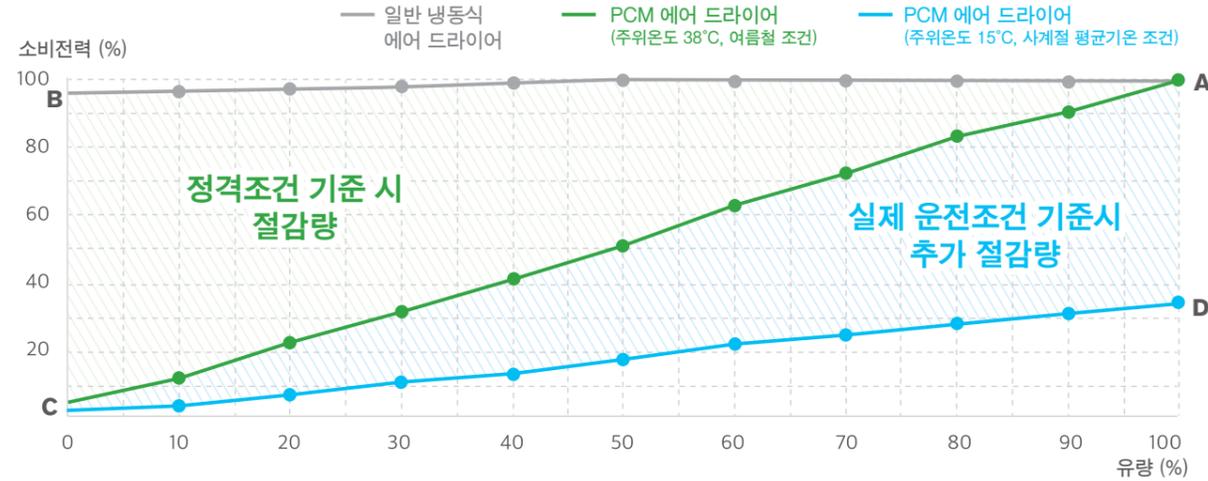
Cold Coalescing 시스템



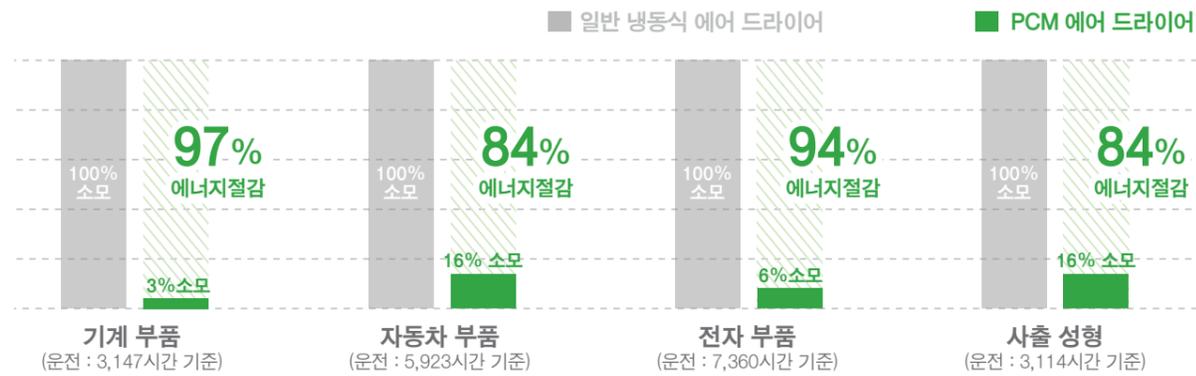
시스템	유분제거시 온도(°C)	유분농도 (ppm)						실제 효율 (%)
		필터입구			필터출구			
		액상유분	유증기	계	액상유분	유증기	계	
일반 시스템	38°C	2	0.62	2.62	0.0004	0.62	0.6204	76.3%
Cold Coalescing 시스템	2°C	2,616	0.004	2.62	0.00052	0.004	0.00452	99.8%

※ 압축공기의 오염이 심한 경우, 열교환기의 보호를 위하여 당사의 NGF(P그레이트) 필터를 에어 드라이어 전단에 설치하여 함께 사용할 것을 권장합니다.

## 에너지 절감량 비교 (일반 냉동식 에어 드라이어 대비)



## 설치사례



※ 2017년 2월 28일 오후 2시 기준

### 'H 전기'사의 400마력용 PCM 에어 드라이어 설치 사례

: 2018년 3월 기준 82%의 에너지 절감률 기록

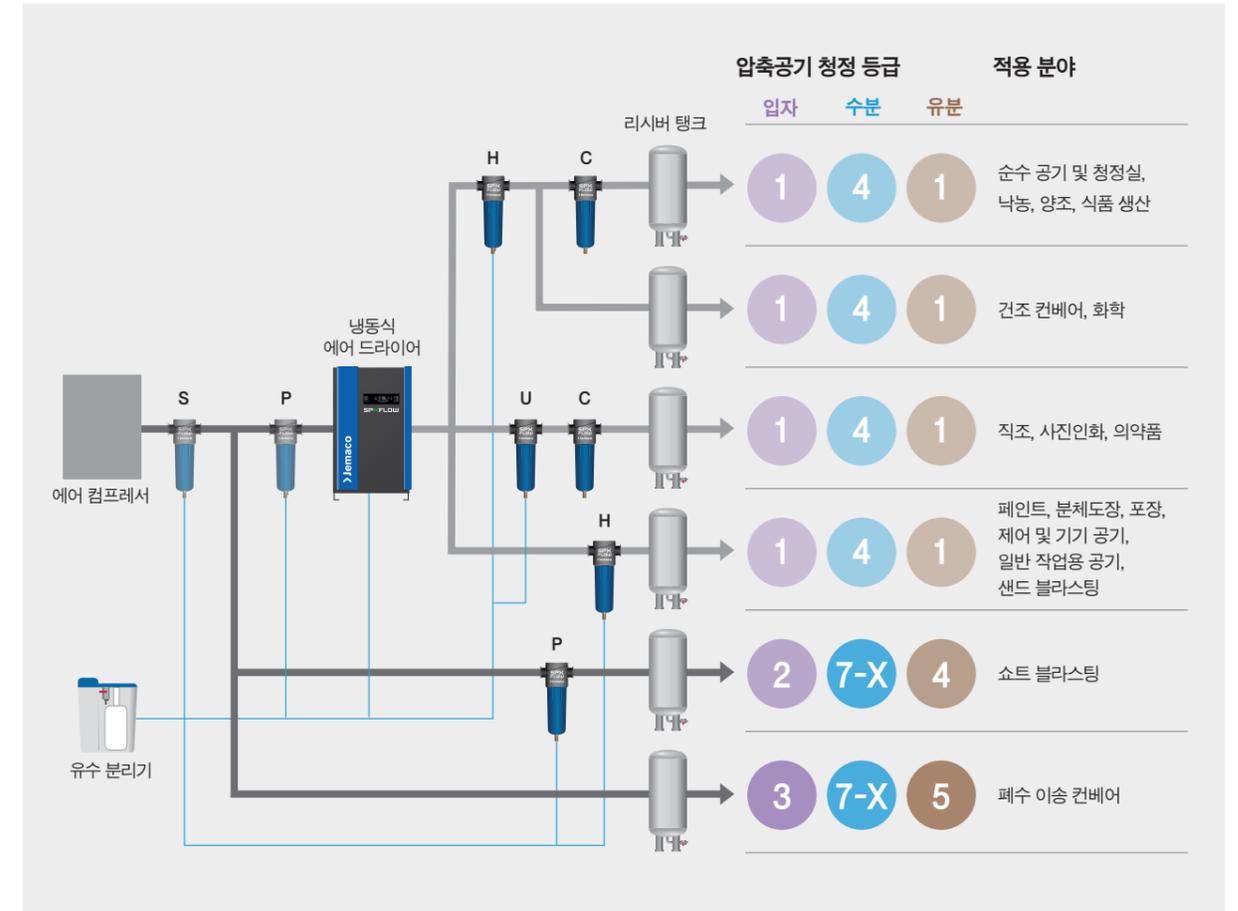
: 일반 냉동식 에어 드라이어와 비교 시, 연간 소비전력이 약 18% 수준

에어 드라이어	소비전력	연간전력 (1일 24시간, 365일 기준)	연간전력비 (110원 /kW)
일반 냉동식 에어 드라이어	10.6kW	92,856kW	10,214,160원
PCM1500	9kW	14,191.2kW	1,561,032원
		<b>에너지 절감률 82%</b>	<b>절감비용 8,653,128원 /년</b>

## ISO 압축공기 품질 등급

최상의 압축공기 성능을 위해서는 산업군별 용도에 적합한 압축공기 시스템으로 구축하는 것이 굉장히 중요합니다. 아래의 예시는 국제표준화기구인 ISO에서 분류한 대표적 산업군별 설치 예시이며, 추가 문의 및 자세한 사항은 당사에 문의 바랍니다.

### 냉동식 에어 드라이어 적용 사례 (압력하 +3°C 노점 기준)



S: 수분제거 필터 P or PD: 입자제거 필터 H: 고효율 유분제거 필터 U: 초고효율 유분제거 필터 C: 유증기 및 냄새 제거 필터

### 압축공기 품질등급 분류 ISO 8573-1 : 2010

입자			수분		유분		
등급	m³당 최대 입자크기 d [µm]		등급	압력하 노점 [°C]	등급	총 유분농도 [mg/m³]	
0	0.1 < d ≤ 0.5	0.5 < d ≤ 1.0	0	SPX FLOW 문의 - 초 건조 공기기술	0	SPX FLOW 문의 - 초 건조 공기기술	
1	≤ 20,000	≤ 400	1	≤ -70 °C	1	≤ 0.01	
2	≤ 400,000	≤ 6,000	2	≤ -40 °C	2	≤ 0.1	
3	-	≤ 90,000	3	≤ -20 °C	3	≤ 1.0	
4	-	-	4	≤ +3 °C	4	≤ 5.0	
5	-	-	5	≤ +7 °C	5	≤ 10.0	
6	-	-	6	≤ +10 °C	6	≤ 10.0	
7	미립자 농도 Cp [mg/m³]		7	액체의 농도 Cw [g/m³]		7	Cw ≤ 0.5
8	0 < Cp ≤ 5		8	0.5 < Cw ≤ 5		8	0.5 < Cw ≤ 5
9	5 < Cp ≤ 10		9	5 < Cw ≤ 10		9	5 < Cw ≤ 10
X	Cp > 10		X	Cw > 10		X	> 5.0

\* 기준조건 20(°C), 1(barG), 0(%) 습도