

Vol.118 / Dec. 2018



한국스파이렉스사코(주)
창립40주년
1978 - 2018

TVR 시스템을 적용한 재증발증기 회수

스팀을 이용한 가습 시스템

AS사례
SP500 전기공압식 스마트 포지셔너

spirax
sarco

CONTENTS

에너지 절감 사례
TVR 시스템을 적용한 재증발증기 회수 (Thermo Vapor Recompressor, 이젝터를 활용한 스팀 압축기) **03**

스팀을 이용한 가습 시스템 **08**

After Service **13**
SP500 전기공압식 스마트 포지셔너

News **15**
2019년 스팀기술연수교육 안내

New product **16**
Frese 밸런싱 시스템



에너지
절감 사례

발행 : 한국스피렉스사코㈜

<http://www.spiraxsarco.com/global/kr>

발행인 : 정경만

편집인 : 좌운전

편집 : 이미경

디자인 : 에디아커뮤니케이션서비스

인쇄 : 예원

Steam People의 모든 내용은 인터넷 홈페이지 <http://www.spiraxsarco.com/global/kr> 에서도 만나실 수 있습니다. 본문 내용에 대한 문의사항이 있을 경우 홈페이지 Q&A 코너를 이용하시기 바랍니다.



한국스피렉스사코(주)
SGS호남센터 박노익 부장



TVR 시스템을 적용한 재증발증기 회수

(Thermo Vapor Recompressor, 이젝터를 활용한 스팀 압축기)

스팀은 일반적으로 사용처에서 요구하는 압력과 온도로 보일러에서 생성시켜 공급하고, 공급된 스팀은 사용처에 잠열을 전달하고 응축수의 형태로 회수된다. 회수되는 응축수는 여전히 고온의 열에너지를 가지고 있는데 사용처에서 사용되는 스팀의 압력이 높을수록 응축수는 더 많은 열에너지를 보유한다. 이 응축수를 회수하여 보일러 급수로 사용하거나 보일러에서 공급되는 스팀의 대체 열원으로 사용하면 보일러의 스팀 공급량을 줄일 수 있고, 이에 따라 보일러 연료비, 보충수 소요량, 보충수의 수처리 비용 등 상당한 에너지 절감 효과가 있다. 응축수를 상변화 없이 그대로 스팀의 대체 열원으로 사용할 수도 있지만, 회수되는 응축수에 비해 상대적으로 저압의 사용처가 있다면 응축수를 스팀으로 재증발시켜 스팀의 형태로 재사용할 수 있다.

재증발증기는 응축수의 열량(현열)에 비해 단위 중량당 높은 열량(잠열)을 가지고 있고, 현재 운용중인 스팀 설비에 바로 공급이 가능하므로 매우 효과적이다. 또한, 응축수는 상대적으로 더 낮은 압력에 노출되었을 때 더 많은

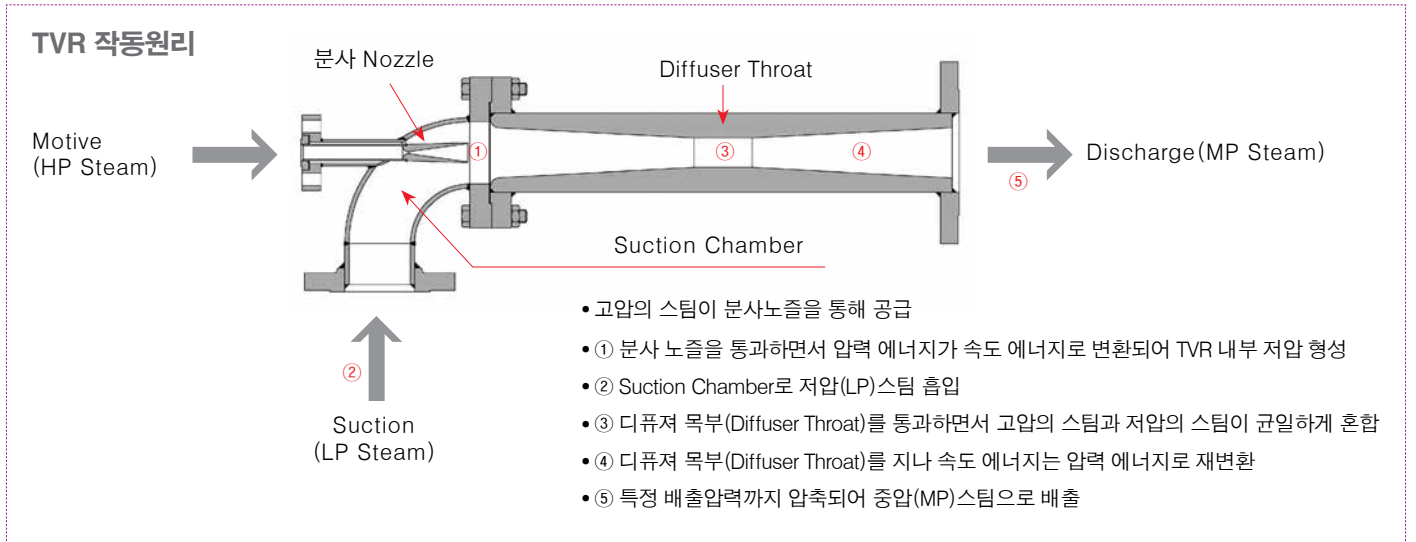
재증발증기가 발생되므로 가능한 낮은 압력에서 재증발증기를 발생시켜야 에너지 절감량을 높일 수 있다.

이번 호에서는 TVR 시스템에 대한 소개와 이를 적용하여 더 많은 재증발증기를 발생시키고 스팀의 건도를 높여 고품질의 재증발증기를 사용처에 공급하는 방법과 실제 성공사례를 소개하고자 한다.



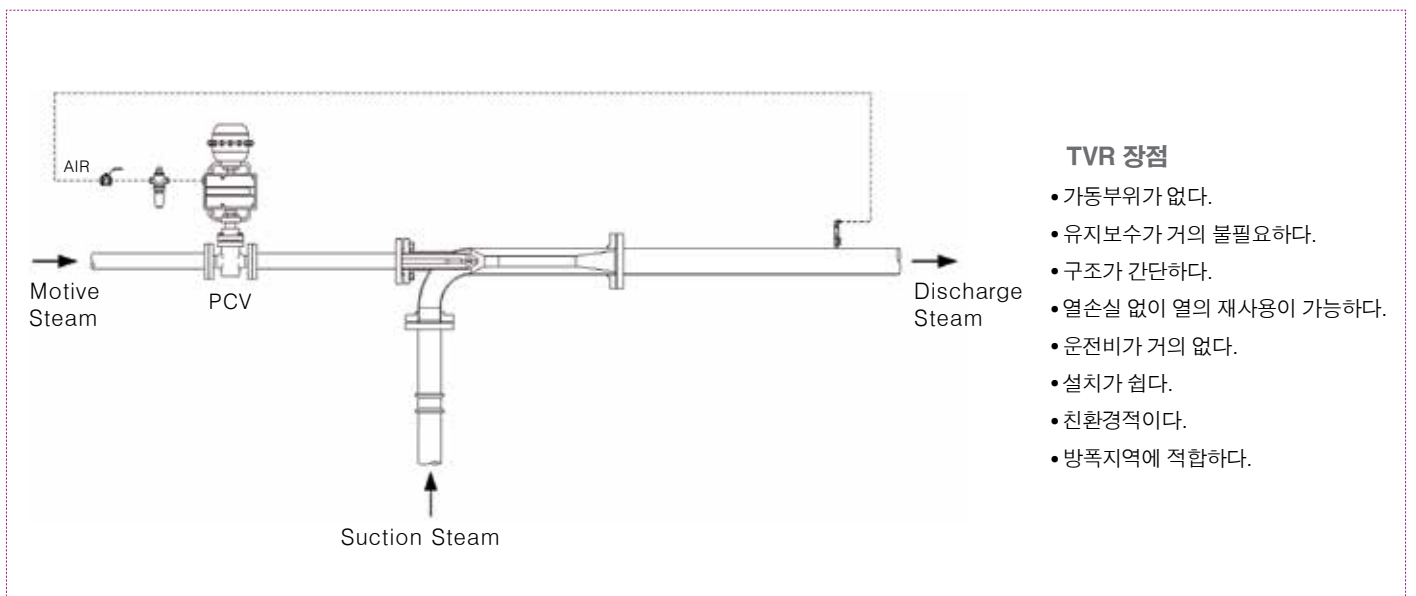
TVR (Thermo Vapor Recompressor)이란?

TVR은 저압스팀과 고압의 스팀을 혼합하여 사용처에서 원하는 스팀압력으로 만들어주는 장치로, 주로 재증발증기를 회수하거나 낮은 압력의 스팀을 승압시킬 때 사용되고 있다.



TVR 설치

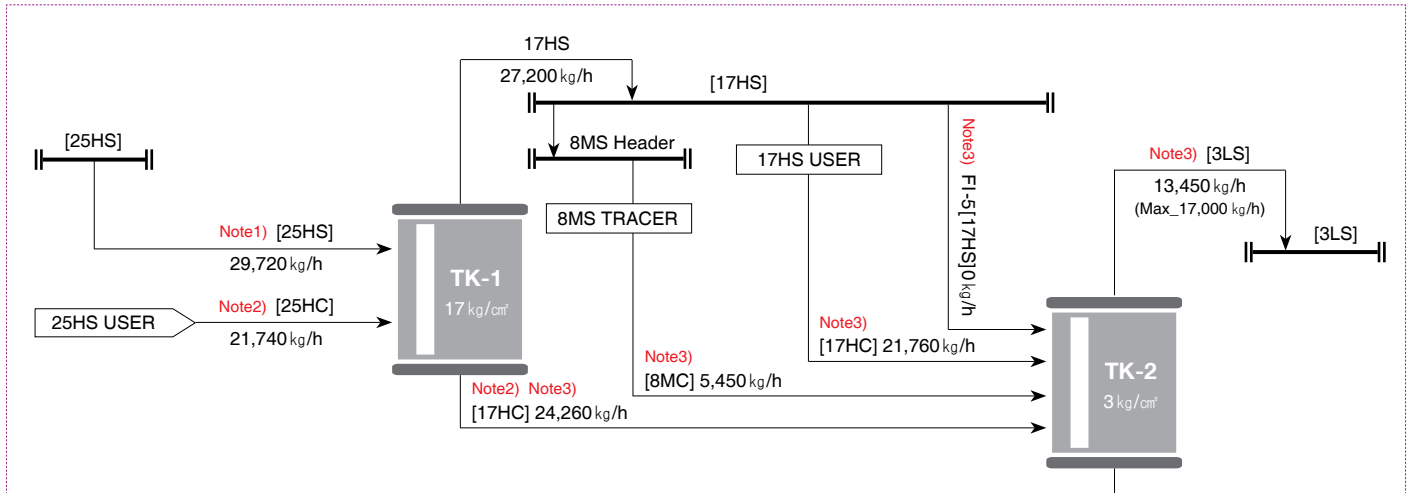
TVR의 설치는 아래 그림과 같이 간단하다. TVR의 후단 압력을 사용처에서 요구하는 압력으로 유지하기 위하여 TVR 전단에 압력 컨트롤 밸브(PCV)를 설치한다. TVR 설계 시 주의할 점은 현장 사용처에서 요구하는 압력보다 상당히 높은 압력의 스팀이 있어야 적용 가능하고, TVR에서 생성되는 스팀 유량이 사용처의 스팀 소요량보다 많으면 스팀의 흐름이 둔화되어 TVR의 성능이 저하될 수 있으므로 설계 시 TVR Discharge[MP] Steam 유량을 사용처의 스팀 소요량보다 적게 설계해야 한다.



TVR은 압축비에 따라 운전특성이 달라지는데, TVR의 운전특성 등 이론적인 설명보다는 TVR 시스템을 적용하여 더 많은 재증발증기를 발생시키고 스팀의 건도를 높여 고품질의 재증발증기를 사용처에 공급하는 방법과 실제 성공사례를 소개하고자 한다.

개선 배경

S사는 H사로부터 25HS를 공급받아 25HS, 17HS, 8MS, 3LS를 사용하고 응축수는 H사로 회수시키고 있다. 아래 그림은 현재 S사의 스팀 공급 및 응축수 회수 라인의 개략적인 흐름도이다.



TK-1과 TK-2는 각각 재증발증기를 발생시키는 후레쉬베셀로 TK-1은 17HS, TK-2는 3LS의 재증발증기를 발생시키고 있다.

TK-1의 경우 25HS 설비(USER)로부터 25HC가 인입되고 재증발증기 라인은 17HS 헤더에 연결되어 스팀을 공급하고 있고, 25HS를 TK-1로 공급하여 17HS의 부족유량을 보충하고 있다.

TK-2의 경우 17HS 설비(USER)와 TK-1913으로부터 17HC가 인입되고 8MS Tracer로부터 8MC가 인입되고 있다. 재증발증기 라인은 3LS 헤더에 연결되어 스팀을 공급하고 있고, 3LS의 부족유량을 보충하기 위해 17HS를 TK-2로 공급하고 있다.

현재의 구성으로도 운전상에 문제는 없지만, TK-1과 TK-2의 압력을 더 낮게 유지하게 된다면 더 많은 재증발증기를 회수하게 되므로 현재보다 더 많은 스팀을 절감할 수 있을 것이다.

약어 설명

HS	[High Pressure Steam]
MS	[Medium Pressure Steam]
LS	[Low Pressure Steam]
HC	[High Pressure Condensate]
MC	[Medium Pressure Condensate]
LC	[Low Pressure Condensate]
PCV	[Pressure Control Valve]

운전 현황

다음은 현재 TK-1과 TK-2 운전상황을 검토하여 정리한 것이다.

Note 1) TK-1로 인입되는 25HS가 29,720 kg/h 이고, 생성되는 17HS는 27,200 kg/h임.

→ 17HS의 부족유량을 보충하기 위하여 25HS를 TK-1로 직접 분사시키는 것 보다는 별도의 라인으로 25HS를 17HS로 감압하여 공급하는 것이 효율적임.

Note 2) TK-1로 인입되는 25HC가 21,740 kg/h 이고, 배출되는 17HC는 24,260 kg/h임.

→ TK-1로 인입되는 25HS의 일부가 응축되어 함께 배출되는 것으로 판단됨.

Note 3) TK-2로 인입되는 응축수는 51,460 kg/h 이고, TK-2에서 생성되는 3LS는 13.45 ton/h, 배출되는 3LC는 38.01 ton/h임.

→ 현 조건에서 TK-2에서 생성될 수 있는 3LS는 6,340 kg/h임.

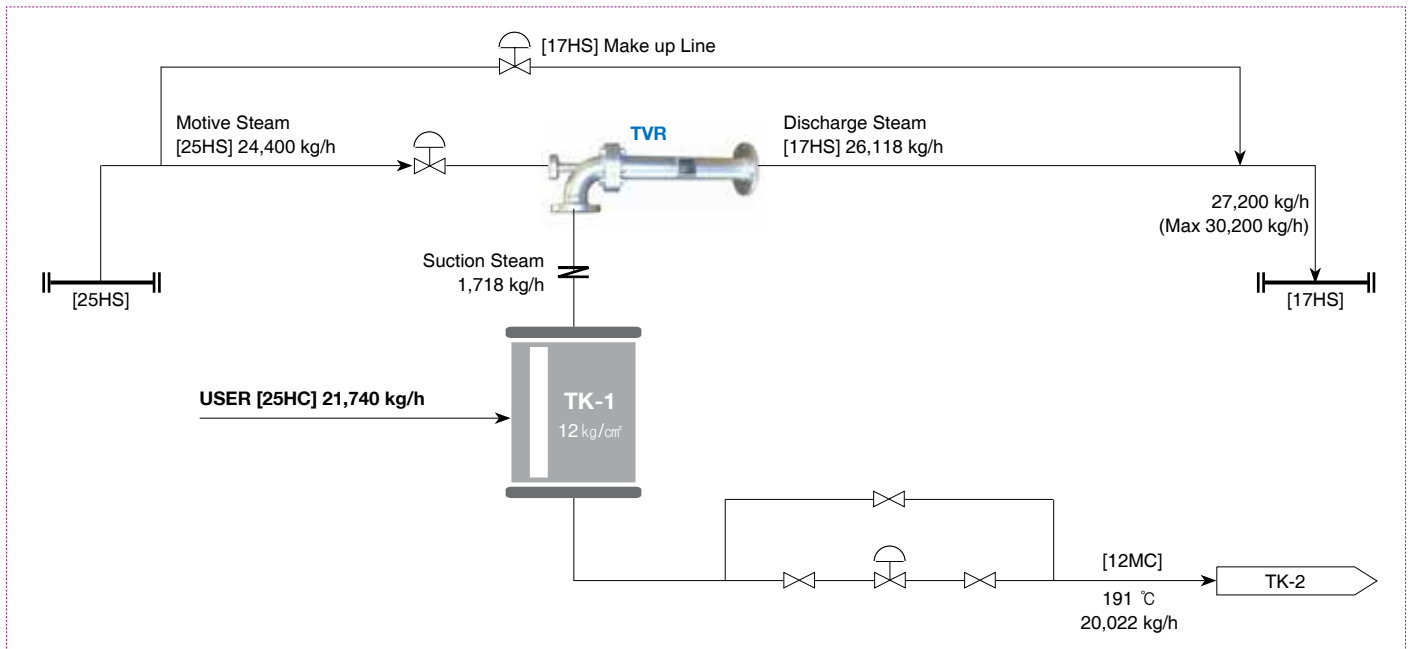
FI-5 17HS 유량값 확인 필요

※ TK-1과 TK-2에서 배출되는 응축수(17HC & 3LC) 유량값은 인입되는 응축수량에서 재증발증기량을 뺀 수치임.

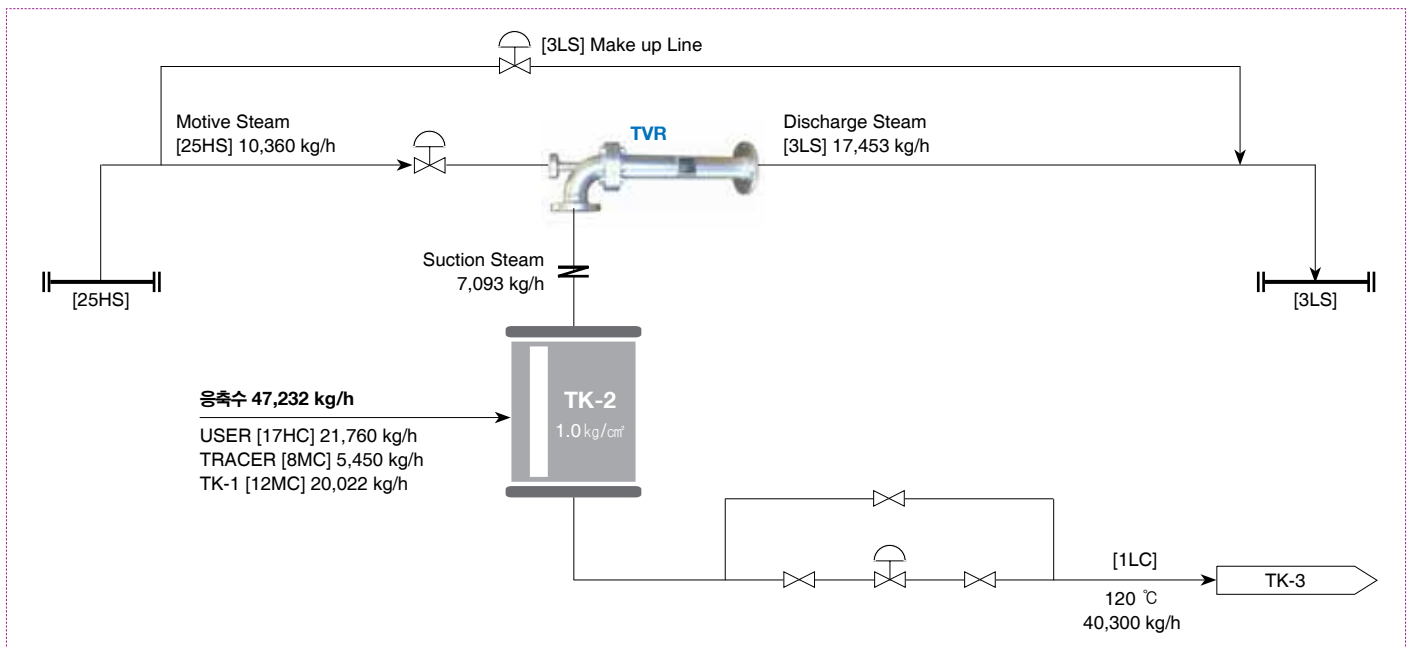
개선 방안

- 후레쉬베셀의 압력을 가능한 낮게 운전하여 재증발증기량을 증가시키고, 응축수 배출량과 온도는 낮추어 배출되는 열량을 최소화 시킨다.
- 회수된 재증발증기는 TVR을 적용하여 공정에서 요구하는 스팀압력으로 가압시켜 공급함으로써 메인 스팀[25HS] 소요량을 절감시킨다.
- 후레쉬베셀 압력은 응축수 회수배관 압력(배압)보다 크게 설정하여 응축수가 원활하게 배출될 수 있도록 한다
- TVR 후단 스팀유량은 공정요구 스팀유량보다 같거나 작게 하여 TVR에서 생성되는 스팀 전량을 공정에서 우선 사용되도록 하고 부족한 유량은 스팀헤더에서 보충하도록 시스템을 구성한다.

시스템 개략도 (TK-1)



시스템 개략도 (TK-2)



개선 효과

TK-1과 TK-2의 운전압력을 기존 17 kg/cm²G, 3 kg/cm²G에서 12 kg/cm²G, 1.7 kg/cm²G로 낮게 운전함으로써 더 많은 재증발증기를 발생시켜 메인 스팀인 25HS 소요량을 절감하였다. TK-1과 TK-2에서 배출되는 응축수 유량이 적어지고 온도도 낮으므로 배출되는 열량을 줄였다.

에너지 절감 금액 산출 (TK-1)

스팀압력 [kg/cm ² G]	후레쉬베셀 압력	응축수량 [kg/h]	포화온도 [°C]	현열량 [kcal/kg]	잠열량 [kcal/kg]	재증발증기 발생률	재증발증기 발생량 [kg/h]	절감량 [kg/h]	절감금액 [백만 원]
25		21,740	225.06	231.00	438.05			734	226
12(개선)	25k → 12k		190.83	193.76	471.40	7.9%	1,718		
17(기존)	25k → 17k		206.24	210.33	457.10	4.5%	983		

※ 운전시간 = 7,704 시간 (24시간/일 × 321일/년) ※ 스팀단가 = 40,000 원/톤

에너지 절감 금액 산출 (TK-2)

스팀압력 [kg/cm ² G]	후레쉬베셀 압력	응축수량 [kg/h]	포화온도 [°C]	현열량 [kcal/kg]	잠열량 [kcal/kg]	재증발증기 발생률	재증발증기 발생량 [kg/h]	절감량 [kg/h]	절감금액 [백만 원]
17		21,760	206.24	210.33	457.10			756	233
8		5,450	174.69	176.67	485.29				
12		20,022	190.83	193.76	471.40				
1.0(개선)	17k → 1.0k		120.13	120.45	525.90	17.1%	3,719		
	8k → 1.0k		120.13	120.45	525.90	10.7%	583		
	12k → 1.0k		120.13	120.45	525.90	13.9%	2,791		
	소계						7,093		
3(기존)	17k → 3k		143.22	144.01	509.74	13.0%	2,831		
	8k → 3k		143.22	144.01	509.74	6.4%	349		
	17k → 3k		143.22	144.01	509.74	13.0%	3,157		
	소계						6,337		

※ 운전시간 = 7,704 시간 (24시간/일 × 321일/년) ※ 스팀단가 = 40,000 원/톤

경제성 검토

절감 금액	459 백만 원
투자비 (설치공사 포함) • TVR 시스템 • 압력 컨트롤 시스템 • Make up 스팀 공급 라인	701 백만 원
투자비 회수 기간	약 1.5년

TVR 시스템 적용 시 고려사항

- 스팀 사용 설비의 스팀트랩 또는 바이패스 밸브의 고장으로 스팀이 리크되어 후레쉬베셀로 인입될 수 있으므로 TVR 시스템 적용 검토단계에서 반드시 스팀트랩 진단을 수행하여 후레쉬베셀로 응축수만 유입이 되도록 해야 한다.
- TVR에서 생성되는 스팀유량은 공정의 최소스팀 요구량보다 적게 설계하고, 필요 시 Make up 라인을 구성해야 100% 성능을 발휘할 수 있다. TVR의 운전특성상 스팀의 흐름이 원활하지 않으면 스팀속도가 느려져 TVR 내부 압력을 낮출 수 없게 되므로 후레쉬베셀에서 발생하는 재증발증기를 제대로 흡입을 할 수 없게 된다. (→ 후레쉬베셀 압력 상승 요인)

지금까지 스팀 사용 설비에서 발생하는 고온고압의 응축수를 후레쉬베셀로 회수할 때 가능한 낮은 압력으로 회수하고 TVR 시스템을 적용하여 사용처에서 요구하는 압력으로 증압하여 공급하였을 때 메인 스팀인 25HS 소요량을 약 1.5 ton/h 절감하여, 459백만원의 비용절감 효과를 가져온 사례를 소개하였다. 현재 S사에서는 TK-2의 압력을 더 낮추어 더 많은 재증발증기를 발생시키기 위하여 TK-2의 응축수 회수방법을 차압컨트롤에서 응축수 회수 펌프 적용으로 검토중이다. 이처럼 많은 현장에서는 에너지 절감, 특히 스팀 사용량 절감을 위하여 다방면으로 검토하고 실행하고 있으며 실제 사례로 그 효과가 검증되고 있다. **S**

스팀을 이용한 가습 시스템

물은 모든 생명체와 환경의 근원이 되는 요소로서 대기중의 습도가 너무 높거나 낮으면 생명체에 심각한 영향을 끼칠 것이다. 습도가 낮은 경우 호흡기관의 점막에서 수분 증발이 많아져 조직이 건조해지고 효율적인 기능이 발휘되지 않고, 장애가 발생하기 쉽다. 습도의 조절로 질환을 최소화 할 수 있고, 이 때 습도의 범위는 대략 30% ~ 60% RH 이다. 또한 습도가 낮으면 정전기의 발생 원인이 되어 전기전자 및 반도체 산업에서도 습도는 매우 중요한 영향을 끼치게 된다. 마지막으로 적절한 습도의 유지는 제품의 원형을 유지하는 것에도 무척 중요한 역할을 한다. 따라서 습도의 유지 및 관리는 매우 중요하며, 적당한 습도 유지를 위해 조건에 맞추어 가습과 제습이 필요하다.

가습이란 인위적인 기구인 가습기를 이용하여 공기중의 수분량을 증가시키는 것이며, 수분의 양을 증가시키기 위해 물이나 스팀을 공기 중에 분사한다. 이번 호에서는 스팀을 이용한 가습방식에 대한 특징과 스팀 가습기에 대해 알아보려고 한다.

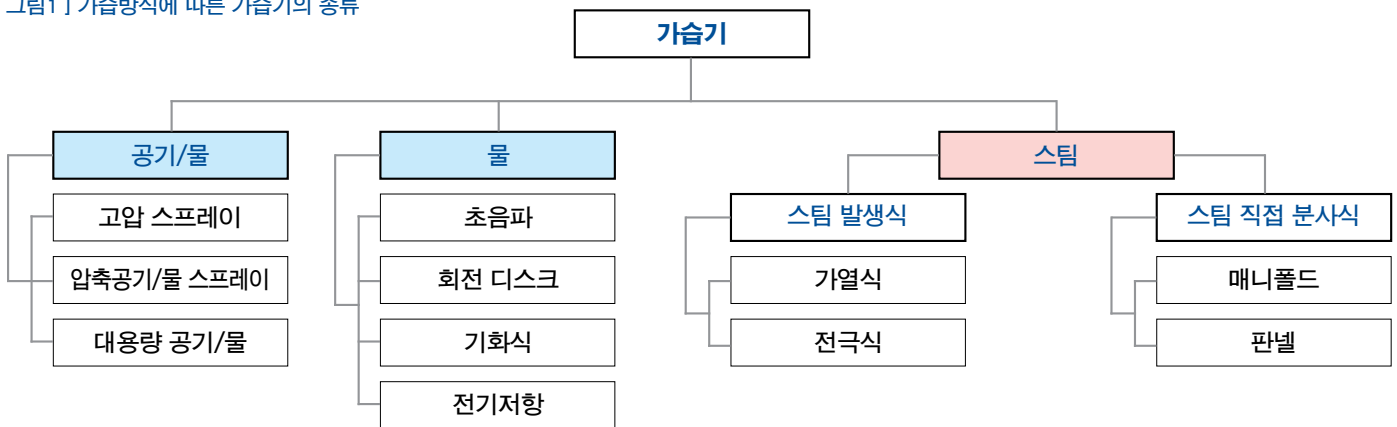
가습방식에 따른 가습기의 종류

가습이란 인위적인 기구를 이용하여 공기중의 수분량을 증가시키는 것이다. 가습을 위해 사용하는 인위적인 기구를 가습기라고 하며, 수분의 양을 증가시키기 위해 가습기를 통해 액체상태인 물을 공기 중에 분사하거나, 기체상태인 스팀을 공기 중에 분사하여 공기 중 수분의 양을 증가시켜 필요로 하는 습도를 유지한다.

[그림 1]과 같이 유체의 선택은 적용되는 가습기의 종류를 결정한다. 물을 이용한 가습에는 초음파식, 고압 스프레이식, 회전 디스크식과 같이 물을 가습 공간 내에 직접 분사하는 방식과 습식 물질에 의해 흡수되어 습도가 높아진 공기를 공급하는 방식(기화식)이 있다.

스팀을 이용한 방식에는 스팀 발생식과 스팀 직접 분사식으로 나눌 수 있다. 이미 현장에 보일러와 스팀 시스템이 구축되어 있다면 보일러에서 발생된 스팀을 사용하면 된다. 이때는 용량에 따라 1단과 다단 매니폴드 방식의 스팀 직접 분사식 가습기를 적용하거나 대용량 가습에 적합한 판넬 타입의 가습기를 적용하면 된다. 만일 보일러와 스팀 시스템이 구축되어 있지 않은 경우에는 가습기에서 직접 스팀을 발생시키는 가습장치를 사용할 수 있으며, 가열 코일을 사용하는 가열식 스팀 발생식 가습기와 전극봉(판)을 이용하여 스팀을 발생시키는 전극식 가습기가 주로 적용된다.

[그림 1] 가습방식에 따른 가습기의 종류





한국스파이렉스사(주)
제품전략기획팀 나상진 차장

• 물가습의 특징

물을 공기 중에 직접 분사하는 가습의 경우 가습 입자의 크기가 박테리아 및 세균의 입자 크기보다 커서 가습 입자 내에 박테리아와 세균이 함께 분사될 수 있다. 따라서 물을 이용한 가습은 위생에 대한 관리를 철저히 수행해야 한다. 물 입자가 기화하여 공기 중으로 흡수되는 과정이 필요하므로 기화열을 흡수하여 주위온도를 떨어뜨리게 된다. 가습효율에 가장 중요한 균일한 분포의 물 흐름이 엘레먼트와 AIR-FLOW 등의 영향을 받아 원하는 습도에 도달하는 시간이 지연된다.

• 스팀 가습의 특징

일반적으로 스팀은 온도가 100℃ 이상에서 만들어 지므로 세균이 살균되고, 130℃ 이상의 스팀에서는 내열성 포자도 완전히 살균이 가능하다. 즉 스팀을 이용한 가습은 세균에 의한 인체에 위험으로부터 안전하며, 위생적이고 청정한 가습을 수행할 수 있다. 또한 건조한 스팀을 분사하므로 분사 후 즉시 공기 중에 흡수되어 수분에 의한 설비의 부식이나 백화현상의 발생을 억제한다. 스팀을 이용한 가습은 등온 흡수과정이므로 사실상 온도의 변화가 거의 없다.

스팀 발생식 가습기

보일러와 스팀 시스템이 구축되어 있지 않는 곳에서 사용되며, 소용량 가습에 적합한 가습방식이다.

1. 가열 코일식 가습기

일반적으로 [그림 2]와 같은 내부 모습을 가지고 있으며 하나 또는 그 이상의 전기적인 엘레먼트(가열 코일)가 실린더 내의 급수에 침전되어 대기압 상태에서 물을 가열하여 스팀을 생성한다. 가열 코일 방식의 가습기 출력량(스팀 발생량)은 공급하는 가열 코일에 전류를 증가 또는 감소시켜 제어한다. 실린더 내의 수위는 수위 센서 또는 후로트에 의해 제어된다.

일반적으로 사용되는 급수는 순수(RO 수, DI수 등)를 사용하고, 제약

공정의 가습을 위해 널리 사용되고 있다. 급수를 저장하는 실린더는 스텐레스강이나 플라스틱 재질이 사용된다. 실린더 내에 저장되어 있는 물에서 박테리아 등이 서식하는 것을 방지하고 없애주기 위해 주기적으로 드레인 해야 한다. 순수를 사용하지 않는다면 물의 미네랄을 제거할 필요가 있다. 탈염수나 수돗물을 사용하여 운전한다면 이들 물에 있는 광물질들이 실린더 내에 퇴적되고 고착될 것이다.

실린더 내부의 고착된 스케일을 제거하기 위해 세척 시스템을 선택 사양으로 가습기 내부에 장착할 수 있다. 세척 시스템은 급수에 소용돌이를 발생시켜, 내부 실린더에서 부분 블로우다운 중에 불순물을 방출하므로 어떠한 화학 첨가물 없이 스케일 및 고형물을 깨끗하게 제거할 수 있다.([그림 3] 참조)



[그림2] 가열 코일식 가습기 내부 모습



[그림3] 가열 코일 가습기 세척 시스템

스팀을 이용한 가습 시스템

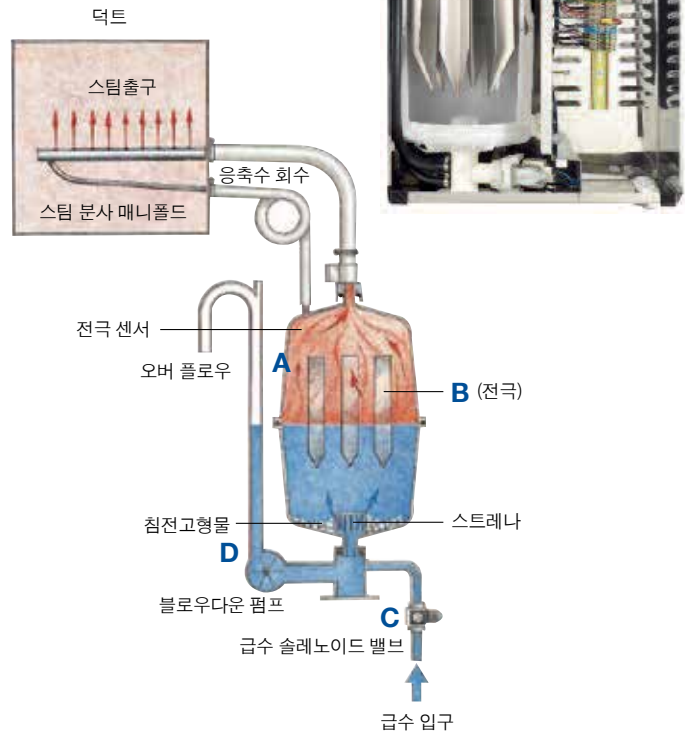
2. 전극식 가습기

스팀을 발생시키는 또 다른 방법으로, 물 속에 침전되어 있는 전극봉(판)에 전류를 흘려주어 내부 발열로 인해 물이 끓어 스팀을 발생시키는 전극식 가습기가 있다.

마이크로 프로세스 컨트롤 시스템에 의해 제어되는 스팀 가습기는 솔레노이드 밸브(C)를 통해 가습에 적합한 정상 수질의 물이 스팀 실린더(A)로 유입된다. 넓은 면적을 가진 전극(B)에 물이 접촉하면서 전극에 공급된 전기 에너지는 열에너지로 전환된다. 스팀의 발생량은 전극(B)이 물에 잠기는 깊이에 따라 변화한다. 따라서 전극(B)이 물에 잠기는 깊이를 변화시켜 줌으로써 스팀 발생량을 신속하고 정확하게 제어할 수 있다.

또한 물의 수질에 따라 정확한 양의 물이 고성능 펌프(D)에 의해 배출된다. 가습기의 출력량은 실린더 내 물의 수위, 전극의 침전 면적, 흐르는 전류의 양에 의해 제어된다. 선택적으로 가습기 출력량은 시리이스터 제어에 의해 물의 용량은 그대로이나 전원입력을 다르게 하여 제어될 수 있다. 물과 용존고형물은 주기적이고, 자동적으로 드레인되어 일정한 수질과 전기전도도를 유지한다. 전극식 가습기에 적용되는 급수는 일반적으로 수도물을 사용한다. 또한 효율적인 제어와 전극봉(판)의 적절한 수명을 위해 급수의 전기전도도는 300~700 μ s/cm를 유지하는 것이 좋다.

[그림 4] 전극식 가습기 내부 모습



스팀 직접 분사식 가습기 (매니폴드 타입)

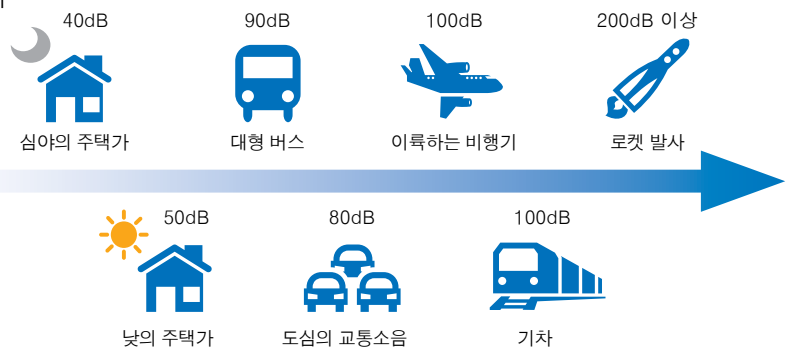
스팀 직접 분사식 가습기의 수분 공급원은 스팀 보일러이다. 스팀압력은 0.35~4.0 bar g이나 압력이 높을수록 소음의 문제가 있을 수 있다. 따라서 소음이 문제가 되는 곳에서는 스팀 공급압력을 최대한 낮추어 운전하도록 하며 소음이 고려된 제품을 선정하여 사용하도록 한다. [그림 5]에서 알 수 있듯이 가습 압력이 2 bar g가 넘게 되면 도시의 교통 소음과 비슷한 세기의 소음이 발생하게 된다.

[그림 6]은 대표적인 매니폴드 타입의 스팀 직접 분사식 가습기로 스팀 인입관을 통해 공급된 가습용 스팀은 이중 원형의 스팀 분사용 매니폴드의 자켓을 돌아 매니폴드를 예열함과 동시에 기수분리기 내로 공급된다. 기수분리기로 유입된 스팀은 원활한 기수 분리를 위해서

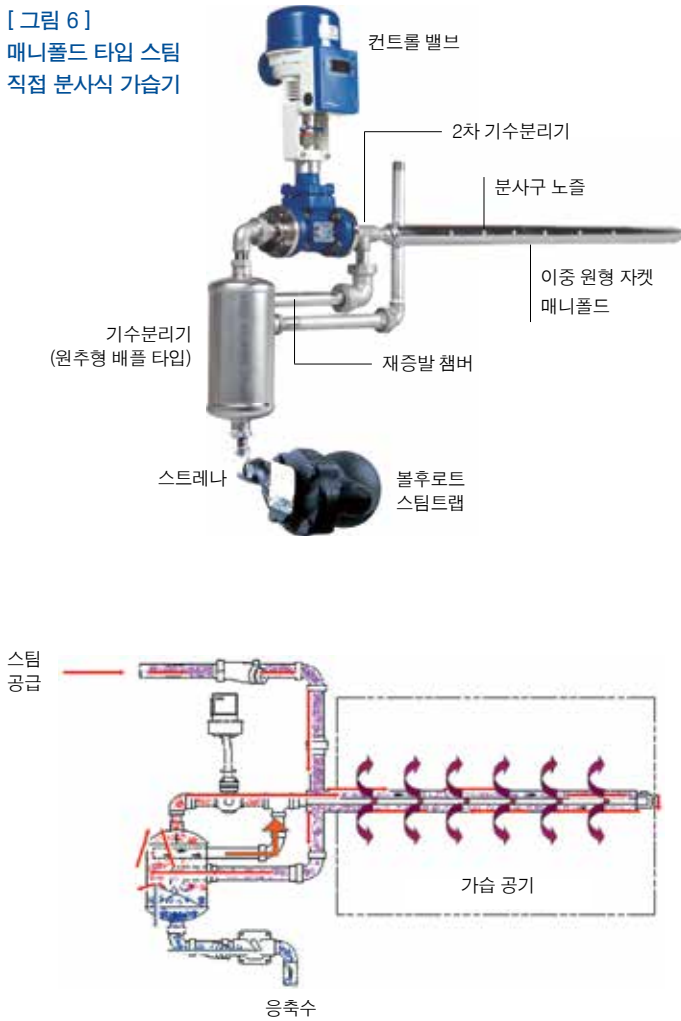
원추형 분리판으로 하향 분사되고, 이를 통해 분리된 응축수는 하부의 후로트 트랩을 통해 배출된다. 건도가 향상된 스팀은 기수분리기의 상부를 통해 컨트롤 밸브를 통과하면서 초기 가동 시 발생할 수 있는 응축수를 2차 기수분리기에서 분리한다. 분리된 응축수는 재증발 챔버로 유입되어 재증발된 후 다시 가습용 스팀으로 사용된다. 효율적인 가습을 위해 수분의 제거, 컨트롤 밸브 시스템, 스팀 분사 매니폴드 3가지 요소가 중요하며, 이에 따른 각 구성 요소의 특징과 필요 사양은 아래와 같다.

[그림 5] 가습 압력과 소음과의 관계

사용압력	0.5 bar g	2.0 bar g
소음(Noise Data)	45.952 dB	79.986 dB



[그림 6]
매니폴드 타입 스팀
직접 분사식 가습기



• 기수분리기와 스팀트랩 - 수분 제거

가습 시 물이 분사하게 되면 덕트 내부의 부식이나 박테리아 서식 등의 원인이 될 수 있으므로 최대한 건조한 스팀이 분사될 수 있도록 해야 한다. 또한 스팀 속에는 물이 존재하므로 이를 효과적으로 제거하기 위해 기수분리기와 스팀트랩을 사용한다. 기수분리기는 언제나 건조한 스팀만을 공급할수 있도록 원추 분리형의 고효율 기수분리기를 사용해야 한다. 초기 가동 시 재증발 챔버가 없다면 응축수가 분사될 우려가 있다. 재증발 챔버를 매니폴드 앞에 사용하여 초기 가동 시 발생하는 응축수를 완벽하게 제거하는 2차 기수분리기의 기능을 수행하도록 해야 한다. 또한 가습 중지 시에는 매니폴드에 남아있는 응축수를 재증발 챔버로 모아 재가동 시 가습에 다시 이용하므로 이 때의 응축수 분사를 방지할 수 있다. 분리된 응축수가 신속하게 배출되도록 후로트식 스팀트랩을 사용해야 한다. 이 때 스팀트랩의 용량은 최대 부하 가습량을 기준으로 선정한다.

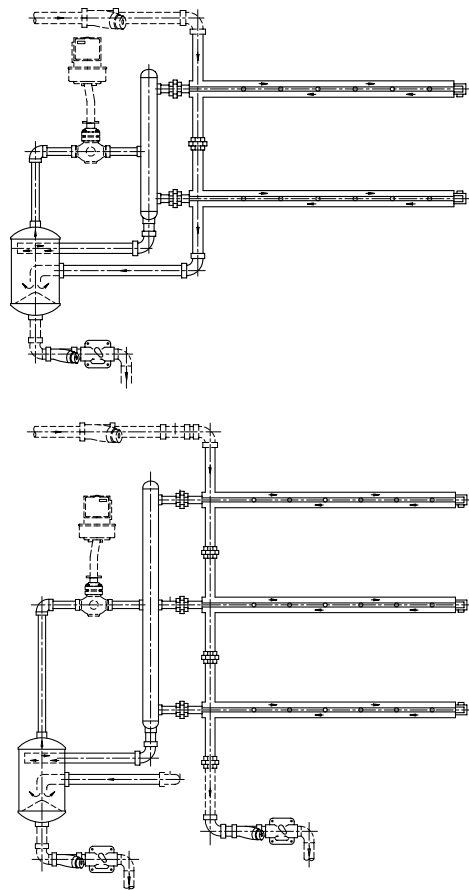
• 컨트롤 밸브 시스템

공기 중에 가습을 할 경우 제어 시스템에 의해 가습량이 제어되어야 한다. 컨트롤 밸브는 전기식이나 공압식 구동기를 사용한다. 습도 센서와 컨트롤러의 의해 비례제어, 스텝제어 On/Off 제어를 할 수 있다. 가습 부하비가 매우 클 경우에는 병렬 배관을 고려해야 한다. 정밀한 습도 조절을 위해서 컨트롤 밸브를 사용한 비례 제어가 필수적이며, On-Off 식의 단순 개폐에 의한 습도조절은 순간적인 과포화에 따른 응축수 생성 등으로 정밀도가 떨어지고 결로의 문제를 일으킬 수 있다.

• 매니폴드

매니폴드는 덕트 내 스팀을 골고루 분사하는역할을 한다. 작은 덕트에는 싱글 매니폴드를 사용하지만, 큰 덕트나 대용량 다중 매니폴드를 사용한다.([그림 7] 참조) 매니폴드는 덕트 중심부에 설치되므로 이로 인한 냉각효과가 있을 수 있으며 결로가 생길 수 있어 덕트 내부의 온도가 낮다면 상황을 더 악화시킬 수 있다. 응축수의 배출과 제어는 덕트 내 물이 떨어지는 것을 막기 위해 매우 중요하다.

[그림 7] 다중 매니폴드 타입 스팀 직접 분사식 가습기



스팀을 이용한 가습 시스템

매니폴드는 공기의 저항과 냉각효과를 최소화 하도록 설계되어야 한다. 가습기를 통한 물의 분사가 스팀을 이용한 가습에는 가장 문제가 되고 있다. 이를 방지하기 위해 과거 가습기 매니폴드는 큰 직경의 매니폴드를 써서 중력에 의해 응축수가 가라앉아 노즐로 응축수가 넘어오지 못하게 하였다. 현대의 가습기 매니폴드는 스팀의 응축을 방지하기 위해 보온 자켓을 통해 매니폴드를 예열할 수 있는 타입을 사용한다.

[그림 8]의 매니폴드는 이중 원형 자켓으로 노즐 또한 중앙에 삽입되어 가습기를 통한 물의 분사를 최대한 억제하고 최적의 가습효과를 기대할 수 있다. 매니폴드는 균일 히팅 방식의 하나인 고온의 응축수 유하(流下) 현상을 도입하여 스팀 분사 시 물 분사를 방지한다. 스팀 인입 시 일차적으로 이중 원형 자켓 매니폴드의 바깥 부분으로 스팀이 유입되어 매니폴드를 예열하면서 기수분리기로 유입되므로 결로를 사전에 막아준다. 분사구 노즐은 중앙에 나란히 삽입되어 있으

며 고온 분사를 위하여 최적의 분사조건을 갖춘 프로그래밍 데이터에 의해 제작된다. 다만 매니폴드 적용 시에는 균압 및 밸런싱 메커니즘이 적용된 균압용 헤더를 사용하여 고르고 균등한 스팀 분사가 가능하게 한다.

[그림 8] 스팀 분사용 매니폴드 단면도



스팀 직접 분사식 가습기 (판넬 타입)

판넬 타입의 가습기는 짧은 흡수거리를 요구하는 대용량 가습시스템에 적합하다. 또한 일반적인 매니폴드 타입의 직접 분사식 가습기는 매니폴드의 단수와 길이가 정해져 있는 기성품임에 반해, 판넬 가습기는 실제 설치되는 공조기나 덕트의 규격과 필요로 하는 가습량에 따라 최적의 조건과 사양으로 설계/제작되고 있다. 밸런싱 파이프를 적용하여 각각의 매니폴드에서 분사되는 스팀의 양이 균일하도록 설계되어 있으며 응축수를 신속하게 배출할 수 있는 구조로 설계되어 있다. 스팀이 분사되는 부분에 노즐을 설치하여 응축수가 가습기 외부로 분사되는 것을 막는다.

판넬 가습기는 스팀 헤더, 밸런싱 파이프, 스팀 분사용 튜브, 드레인 헤더, 가습기 고정용 후레임 등으로 구성되어 있고, 덕트 또는 공조기의 규격과 같은 프레임을 사용하므로 쉽게 설치가 가능하다. 스팀이

대기로 분사할 때 발생하는 소음을 효과적으로 감소시켜 아주 조용한 상태에서 가습을 할 수 있다.

스팀 직접 분사식 판넬 가습기는 스텐레스강으로 제작되어 부식이 없으며, 청정스팀에 의한 가습이 필요한 장소에서도 사용이 가능하다. 최소 운전 스팀의 압력은 0.2 bar g이며, 최대 운전 스팀의 압력은 4.5 bar g까지 사용할 수 있다. 일반적으로 스팀의 압력이 0.35 bar g에서 0.7 bar g 사이에서 운전할 때 가장 효과적으로 사용할 수 있다. 덕트 내에서 응축수가 발생하지 않도록 배출된 스팀이 코일, 댐퍼 또는 회전 날개와 같은 장애물과 접촉하기 전에 공기에 흡수될 수 있는 장소에 설치해야 한다. 흡수 거리는 가습기의 분산장치와 덕트의 공기 조건에 따라 변할 것이다.

앞서 설명한 바와 같이 가습은 가습 공간 내의 수분 함유량을 증가시키는 것으로, 물을 이용하는 방법과 스팀을 이용하는 방법으로 수분의 함유량을 증가시켜 원하는 습도에 도달할 수 있다. 스팀을 이용한 가습은 세균 번식이 되지 않고 살균상태가 유지되는 가습으로 위생적이다. 또한 용량 적용에 대한 제한이 없고 제어가 용이하며, 등온 흡수과정으로 온도변화가 거의 없어 추가 가열부하가 필요 없다.

이러한 이유로 스팀 가습은 사람이 거주하는 곳의 습도 제어에 적합하다. 위생적이고 안정적인 습도 제어가 필요한 병원, 호텔/리조트, 백화점, 상업용 건물과 같은 장소에서 스팀 가습은 우선적으로 선택되어야 한다.

스팀을 이용하는 가습기는 스팀을 직접 발생시켜 분사하는 방식과 보일러에서 생성된 스팀을 분사하는 방식으로 나눌 수 있다. 스팀 발생식 가습기는 급수되는 물이 어떤 종류의 물인가에 따라 적용되는 가습기의 종류가 달라질 수 있다. 스팀을 직접 분사하는 가습기도 사용처와 가습 용량에 따라 매니폴드 타입과 판넬 타입으로 구분하여 사용할 수 있다. 올바른 설치방법과 배관방법의 예를 통해 안정적인 운전과 효율적인 습도 제어가 이루어지길 기대한다.



SP500

전기공압식 스마트 포지셔너

Autostroke

SP500 스마트 밸브 포지셔너는 선형 공압식 구동기의 정확한 개도 제어를 위해 4~20mA 입력 신호에 실린 루프 전원으로부터 전력을 공급 받을 수 있다. 밸브 스템에서의 마찰력과 유체의 힘을 극복하여 원하는 밸브 개도를 유지하도록 밸브 개도의 피드백을 받아 자동으로 출력 공압을 조절하여 밸브의 개도를 정확히 제어할 수 있다. 디지털 표시창을 통해 밸브 개도를 %로 지시한다.

◀ 포지셔너 + 구동기 + 밸브



안전정보

1. 일반 요구사항

- SP500 포지셔너의 안전하고 완벽한 동작을 위해 제품이 올바르게 수송, 저장되어야 하고 검증된 사람에 의해서 설치, 시운전되어야 하며 적합하게 사용하고 적절한 정비를 하여야 한다.
- SP500 포지셔너는 커버가 열릴 수 있고, 전기와 공기 배관이 연결되기에 충분한 공간을 가진 곳에 설치되어야 한다.
- 구동기에 설치 되었을 때 주변 온도가 -10℃ ~ +80℃ 범위에서만 사용하여야 한다.
- 포지셔너의 용기 보호등급은 IP65 등급이다.

2. 전기 요구사항

- SP500은 Safe Extra Low Voltage (SELV) 4~20mA의 제어 신호나 독립적인 전원에 의해서 전력을 받을 수 있는 Class 3 제품이다.
- 모든 전기 결선은 위험한 전압이 인가될 수 있는 기타 배선과 분리하여야 한다.

3. 이 제품은 다음과 같은 간섭에 의해서 영향을 받을 수 있다.

- 제품이나 제품의 배선이 무전기 근처에 위치하였을 때
- 휴대폰이나 휴대용 라디오가 제품이나 결선 근처 약 1m 근방에서 사용되었을 때
- 배선이 전력선을 따라 설치되어 고압이나 맥동 전류가 가해질 때

■ 이상 현상에 대한 조치 방법

현상	원인	조치방법	
		공압 정상	공압 낮음
제어 신호의 변화에도 불구하고 밸브가 멈춤	Error1 설치 위치 Error2 공압 부족 Error3 구동기 공기배출 문제 Error4 행정범위 짧음	구동기 사양에 부합되는 공압이 공급되는지 확인	공장 입고 점검
			공압 정상화 레귤레이터 조절
0% 지시에도 불구하고 밸브에서 유체 통과	0점 틀어짐 밸브시트 & 플러그 스케일	Autostroke 실시, 밸브 분해 수리	

■ Autostroke 절차

- 포저셔너에 전원을 공급하기 위해서는 최소 입력 신호 3.6mA가 필요하다.
- 포저셔너를 프로그램하기 위해서는 SP500 MENU로 들어가야 하며 밸브를 자동운전하기에 앞서 Autostroke 시운전 루틴(AUTOS)을 수행해야 한다.
- Autostroke 시운전은 공압과 구동기 크기에 따라 완료되기까지 1~3분의 시간이 소요된다.
- Autostroke 시운전은 초기 시운전시나 밸브 성능이 만족스럽지 못할 때 진행한다.



SETUP NOW
"◎" 3초 누름



SP500 MENU
"◎" 1회 누름



MANOP
"▽" 1회 누름



AUTOS



AUTOS
"◎" 3초 누름



AUTOS
Autostroke 자동 진행



AUTOS
Autostroke 완료 스마일 표시



AUTOS
"▽" 1회 누름



SET
"▽" 1회 누름



TURN
"▽" 1회 누름



RUN
"◎" 3초 누름



운전모드로 전환

* Autostroke 완료 후 4~20mA 시그널 변화에 따른 밸브 개도의 정확한 지시 여부 확인



한국스파이렉스사코(주)
AS팀 경유성 차장

2019 스팀트랩 진단사 자격 검정 안내



스팀트랩 진단사란?

스팀 사용 설비에서의 에너지 절감을 위해 대표적으로 진단해야 할 장치인 스팀트랩의 작동 상태 점검 및 문제 해결의 숙련도를 검정하는 민간자격입니다.

한국스파이렉스사코 스팀트랩 진단사 사무국에서는 스팀트랩 진단사 민간자격 검정에 도움을 드리고자 스팀트랩 진단에 필요한 이론 및 실습을 포함한 교육과정인 스팀트랩 진단 교육과정을 당사 기술연수원에서 실시하고 있습니다. 자세한 사항은 스팀트랩 진단사 사무국 (T 032-820-3080)으로 문의하시거나 홈페이지를 참고하시기 바랍니다.

등급	내용	2019년 일정		기간	교육비 (검정료, VAT 포함)
Level 1	<ul style="list-style-type: none"> • 스팀의 발생, 성질, 이용방법 • 스팀트랩 종류, 작동원리, 설치, 진단방법, 검정방법 • 스팀트랩 진단기 종류, 구조, 작동원리 	회차	교육 및 검정	3일 출퇴근 (16시간)	220,000원
		1차	3. 13(수) ~ 15(금)		
		2차	6. 12(수) ~ 14(금)	2박 3일	616,000원
		3차	11. 20(수) ~ 22(금)		

* 2019년에는 Level1 정규교육, Level2 선택교육이 실시됩니다.

* 출퇴근과 숙박 중에 선택하시어 교육을 받으실 수 있습니다. 숙박 시에는 상기와 같이 교육비가 추가됩니다.

2019년 스팀기술연수교육 안내



본 교육은 국내 유일의 교육과정으로 스팀 및 공정 유체 분야의 기술 향상과 에너지 절감에 대한 최신의 기술 지식을 보급하기 위하여 스팀관련 현장 실무자 및 엔지니어를 대상으로 실시하고 있습니다. 1982년 시작하여 매년 20회 이상의 정규과정과 특별과정을 실시해 오고 있으며, 2018년까지 약 17,000여 명 이상이 본 과정을 수료하였습니다.

교육과 관련된 자세한 사항은 당사 홈페이지 www.spiraxsarco.com/global/kr에서 확인하시기 바랍니다.

◆ 2019 스팀기술연수교육 일정 안내

FEB 02	MAY 05	JUN 06	JUL 07	SEP 09	OCT 10	NOV 11	DEC 12
STSC 1901 일반과정 20(수) ~ 22(금)	STSC 1905 정비과정 15(수) ~ 17(금)	STSC 1908 일반과정 19(수) ~ 21(금)	STSC 1910 식음료 및 헬스케어과정 04(목) ~ 05(금)	STSC 1913 정비과정 04(수) ~ 06(금)	STSC 1916 일반과정 16(수) ~ 18(금)	STSC 1918 대학(원)생과정 2차 06(수)	STSC 1921 정유 및 석유화학과정 05(목) ~ 06(금)
MAR 03 STSC 1902 일반과정 06(수) ~ 08(금)	STSC 1906 스팀보일러 하우스과정 22(수) ~ 24(금)	STSC 1909 기초종합과정 24(월) ~ 28(금)	STSC 1911 대학(원)생과정 1차 10(수)	STSC 1914 일반과정 18(수) ~ 20(금)	STSC 1917 스팀에서의 제어 및 모니터링 과정 23(수) ~ 25(금)	STSC 1919 일반과정 13(수) ~ 15(금)	STSC 1922 일반과정 11(수) ~ 13(금)
STSC 1903 수배관과정 21(목) ~ 22(금)	STSC 1907 일반과정 29(수) ~ 31(금)		AUG 08 STSC 1912 선박과정 28(수) ~ 30(금)	STSC 1915 ESPP를 통한 에너지절감과정 25(수) ~ 27(금)		STSC 1920 일반과정 27(수) ~ 29(금)	
STSC 1904 일반과정 27(수) ~ 29(금)							

※ 상기 일정은 당사 사정에 따라 변경될 수 있으니 신청 전에 확인하여 주시기 바랍니다.

과정명	대상	기간	교육비 (VAT 포함)	
■ 일반과정	스팀 시스템을 관리하는 공무, 시설, 정비, 원동 및 열관리 담당자	2박 3일	616,000원	*1인실 요청시
■ 정비과정	스팀 설비 정비 실무 담당자			715,000원
■ 선박과정	조선 회사의 설계, 시설, 정비, 원동 및 열관리 담당자			
■ 스팀보일러하우스과정	보일러 및 냉각수 시스템을 관리하는 운전, 공무, 시설, 열관리 담당자			
■ ESPP를 통한 에너지절감과정	산업체 및 빌딩의 스팀 및 유체 에너지 관련 담당자, 관리/운영자	4박 5일	1,034,000원	
■ 기초종합과정	스팀 시스템 실무 3년 이하의 초보자 또는 신입사원			
■ 수배관 시스템과정	수배관 시스템 관리, 설계 담당자			
■ 식음료 및 헬스케어과정	식음료, 제약, 병원 및 헬스케어 회사의 설계, 시설, 정비, 원동, 생산부 실무자	1박 2일	506,000원	555,500원
■ 정유 및 석유화학과정	엔지니어링 회사의 설계 담당자 및 석유화학 회사의 설계, 정비, 생산부 실무자			
■ 대학(원)생과정	스팀 시스템의 기초 교육을 원하는 대학생 또는 대학원생	1일	무료	
특별과정	각 산업 현장에서 실무적으로 스팀 시스템을 관리하는 공무, 시설, 설비 등 열관리 담당자 (고객의 요청에 따라 단위 회사별 특별 과정을 실시할 수 있습니다. 원하시는 고객은 당사 영업사원과 협의해 주시기 바랍니다.)			

- ◆ 교육실 좌석이 30명으로 제한되어 있어 참가 신청을 선착순으로 접수하고 있습니다.
- ◆ 신청 신청 : 홈페이지 접속 → 교육 선택 → 참가신청서 양식 다운로드 → 참가신청서 작성 → Fax 또는 E-mail로 전송
- ◆ 신청 문의 : 한국스피락스사(주) 기술연수원 교육 담당자 Tel. 032-820-3080 Fax. 032-811-8855 E-mail. training@kr.spiraxsarco.com
- ◆ 신청 기간 : 2019년 1월 7일부터 선착순 마감 (과정별 최소 1개월 전까지 신청 요망)
- ◆ 교육일 이전에 사전 연락없이 교육 미참석 시 교육비 50%의 패널티 금액이 부과됩니다.
- * 본 교육비는 2인 1실을 기본으로 진행되며 1인실 요청 시에는 상기와 같이 비용이 추가됩니다.



스팀피플 여러분, 감사합니다.
2019년 새해에도 소망하는 모든 일 성취하시길 바라며
언제나 행복했으면 좋겠습니다.
더 나은 스팀피플을 위하여 노력하겠습니다.

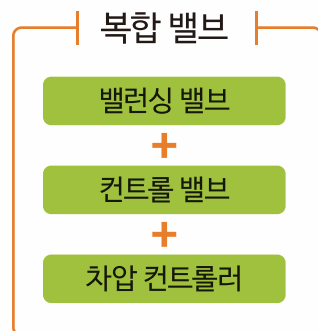
스팀피플 여러분, 새해 복 많이 받으세요



한국스파이렉스사코의 **Frese 밸런싱 시스템**은
수배관에서 **에너지 절감**을 위한 최고의 솔루션입니다.

Q. 어떠한 압력 변화와 부하 변동에도 항상 일정한 차압 유지와 완벽한 유량 제어를 위한 선택은?

A. Optima Compact 압력 독립형 컨트롤 밸런싱 밸브



Q. 아직 유량이 결정되지 않았다면? 사용 중에 필요 유량이 바뀔 수 있다면?
자동 밸런싱 밸브의 카트리지가 교체가 불편하다면?

어떠한 차압 변화에도 완벽한 유량 제어를 원한다면? 구동기가 필요 없는 복합밸브를 원한다면?

A. Sigma Compact 다이내믹 밸런싱 밸브

