

NEW

보일러나 물탱크의 수위제어 컨트롤러

판넬설치형 LC2610 다기능 수위 컨트롤러

LC2610 다기능 수위 컨트롤러는 보일러나 물탱크의 on/off 나 비례식 수위제어 그리고 경보 기능을 제공한다.



■ 제품사양

- 전원 : 230V설정(198~264V 사용) 또는, 115V 설정 (99~121V 사용)
- 설치타입 : 판넬설치형
- 입력신호
 - ✓ 0~6Vdc(정전용량식 수위검지기 또는 4~20mA(차압 전송기))
- 출력신호
 - ✓ VMD 출력 및 4~20mA 전송출력 또는 4~20mA 제어 출력
 - ✓ on/off 제어를 위한 릴레이 출력
 - ✓ 경보(HA, LA)
- 최대설치거리(to 수위센서) : 100m
- 용기보호등급 : IP65(전면)
- 주위온도조건 : 0~55℃

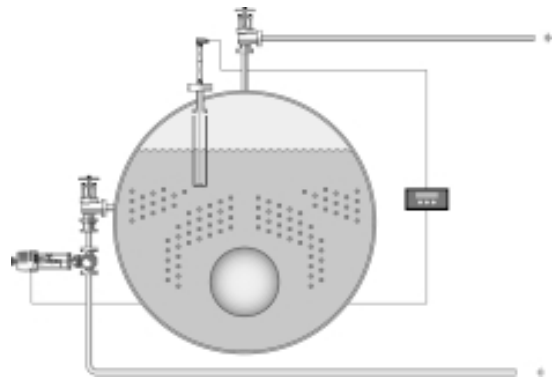
■ 특 징

- ✓ 정확한 비례식 수위제어 실현
- ✓ 보일러 수위의 출렁거림에 대한 자동보상 기능
- ✓ 경보 잠김(Lockout) 기능
- ✓ 경보 지연시간 선택기능
- ✓ 수위와 밸브개도의 문자/숫자에 의한 지시
- ✓ 운전 중 밸브수동 조작가능
- ✓ 컨트롤러 조작방법이 쉬움

■ 대표적인 시스템 구성방법

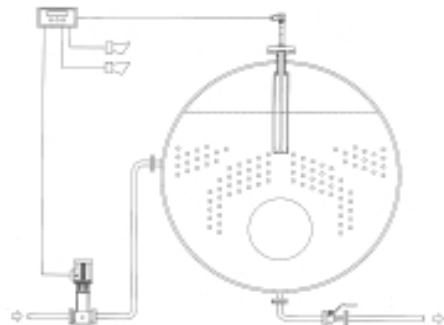
1. 비례식 수위제어 시스템 구성방법

- ✓ 컨트롤러-LC2610
- ✓ 수위센서-LP20/PA20 정전용량식 수위검지기 또는 차압전송기
- ✓ 급수 컨트롤밸브-전기식 또는 공압식 컨트롤밸브



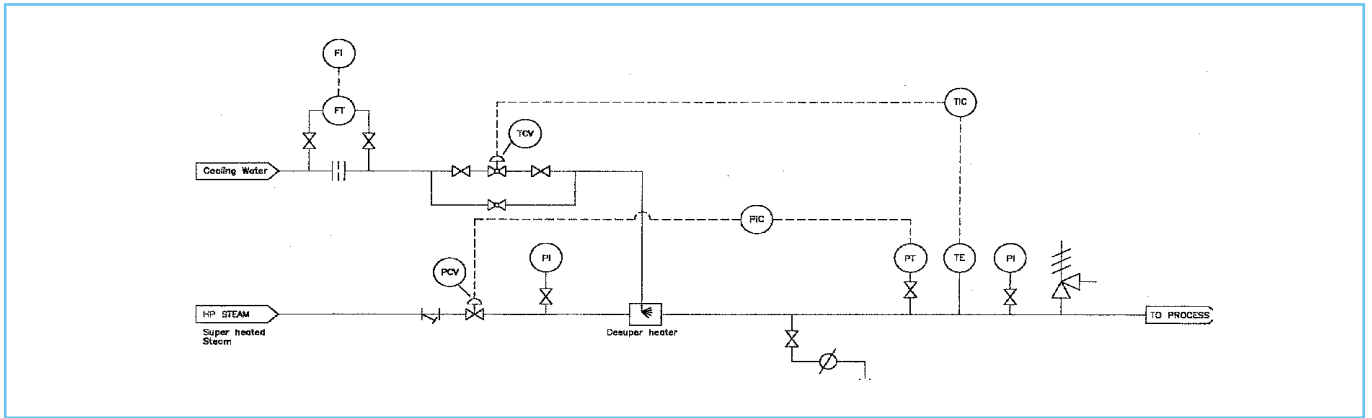
2. On/off 수위제어 시스템 구성방법

- ✓ 컨트롤러-LC2610
- ✓ 수위센서-LP20/PA20 정전용량식 수위검지기 또는 차압전송기
- ✓ 급수 펌프 또는 전기식 컨트롤밸브



※ 보다 자세한 설명을 원하시면 스파이렉스사코(주)에 문의 하여 주시기 바랍니다.

디슈퍼히터의 부적절한 사용에 따른 문제점



상기의 그림은 과열증기 공급배관에 설치되어 있는 디슈퍼히터 주변의 프로세스를 간략하게 표현한 것이다.

일반적으로 보일러에서 과열증기를 생산하여 직접 부하설비에 공급하는 경우, 부하설비에서 요구하는 다양한 스팀의 온도와 압력조건을 맞추기 위해서는 반드시 감압시스템과 디슈퍼히팅 시스템이 필요하다.

여기서 디슈퍼히팅(Desuperheating)과정이란 과열증기 상태를 유지하면서 증기의 온도를 제어하는 과정, 즉 증기의 과열도를 낮추는 과정을 말한다. 따라서, 디슈퍼히터는 유입되는 과열증기를 미리 설정된 증기의 온도로 맞추기 위하여 과열증기의 유량에 비례하여 정확한 냉각수(Cooling Water)를 공급해야 할 것이다.

이때 유입되는 냉각수량은 아래의 식을 통하여 쉽게 구할 수 있다.

$$M_{cl} = \frac{M_g \times (h_i - h_d)}{h_d - h_{cl}}$$

Mcl = 냉각수량(Kg/Hr)

Mg = 과열증기량(Kg/Hr)

hi = 과열증기의 엔탈피(Kcal/Kg)

hd = 설정온도에서의 증기 엔탈피(Kcal/Kg)

hcl = 냉각수의 엔탈피(Kcal/Kg)

상기 식을 사용하여 현재 운전중인 디슈퍼히터의 입구측과 출구측의 온도, 압력, 유량 그리고 현재 공급되고 있는 냉각수의 온도와 압력, 유량조건을 검토하면 디슈퍼히터가 정상적으로 운전되고 있는가를 파악할 수 있을 것이다.

표 1의 "G사의 디슈퍼히터 운전상태의 분석-냉각수의 과잉공급" 에서 보여주고 있는 바와같이 현재 냉각수의 공급 유량과 상기 식에서 계산된 유량을 비교하여 보면 현재 디슈퍼히터를 통해 과잉의 냉각수가 디슈퍼히터로 공급되고 있음을 쉽게 알 수 있다.

표 1. 디슈퍼히터의 운전상태 분석

월/일	디슈퍼히터입구			디슈퍼히터출구			냉각수		
	과열 증기 유량	측정 압력	측정 온도	설정 온도	측정 온도	입력	공급 온도	유 량 (T/Day)	
	T/Day	Kg/cm ²	°C	°C	°C	Kg/cm ²	°C	측정값	이론값
4.1	509.8	6.6	276	180	179.5	6.57	15	55	36.95
4.2	518.8	6.6	276	180	179.2	6.64	15	54	37.6
4.3	498.3	6.9	276	180	171.8	6.93	15	53	41.66
4.4	512.7	6.7	276	180	179.5	6.65	15	57	37.1
4.5	500.3	6.7	276	180	179.6	6.65	15	55	36.26
4.6	519.0	6.6	276	180	179.6	6.62	15	56	37.61
4.7	481.5	6.6	276	180	179.8	6.62	15	54	34.89
4.8	523.0	6.6	276	180	179.2	6.62	15	52	37.9
4.9	538.5	6.6	276	180	179.4	6.62	15	50	39.02
4.10	456.5	6.6	276	180	179.4	6.64	15	51	33.08
4.11	479.7	6.6	276	180	179.5	6.64	15	-	34.76
4.12	492.6	6.6	276	180	179.3	6.63	15	-	35.69
평균	502.6	6.7	276	180	178.8	6.65	15	53.7	36.88

실제로 디슈퍼히터의 후방에 설치되어 있는 스팀트랩에서 배출되고 있는 응축수량을 살펴보면, 냉각수가 과잉으로 공급되고 있다는 것은 확인할 수 있을 것이다.

비록 과열증기가 디슈퍼히터를 거치면서 요구하는 설정값에 일치하는 증기의 온도를 유지하고 있을지라도 냉각수가 과다하게 공급됨에 따라 배관 및 부하설비에 좋지 않은 영향력을 미치게 되는 것은 자명한 사실이다.

1. 냉각수가 과잉공급되는 원인

대개 디슈퍼히터에서 냉각수가 과잉공급되는 원인은 다음과 같이 예측할 수 있다.

1) 디슈퍼히터를 통과하는 과열증기량이 너무 작거나 디슈퍼히터의 오버 사이징

일반적으로 디슈퍼히터를 통과한 후 증기의 과열도를 요구하는 온도까지 낮추기 위해서는 과열증기와 냉각수가 신속하

게 상호 열교환할 수 있는 조건을 만들어 주어야 한다. 일반적으로 디슈퍼히터의 제조업체들은 과열증기와 냉각수의 열교환 면적을 극대화하기 위하여 이 두 매체가 혼합되는 영역의 유속을 빠르게 하여 난류상태를 유지하도록 디슈퍼히터를 설계한다.

그러나 대부분의 디슈퍼히터는 초기의 설계단계에서 디슈퍼히터를 선정하는데 고려했던 과열증기의 유량을 현재 사용 중인 과열증기의 양보다 훨씬 많은 양을 적용하여 설계하였기 때문에 디슈퍼히터가 오버사이징이 되었거나 부하설비의 증기사용량이 감소함에 따라 디슈퍼히터의 성능을 보장할 수 있는 과열증기의 최소 유속 이하로 유속이 감소하여 과열증기와 냉각수가 원활하게 혼합되지 않아 열교환이 제대로 이루어지지 않고 있다.

2) 과도한 부하변동비

일반적으로 디슈퍼히터를 선정할 경우 부하설비의 부하변동비를 고려하여 제품을 선정해야 한다. 그러나 대개의 경우 설비의 최소부하는 고려하지 않고 최대부하만의 기준으로 디슈퍼히터를 선정하게 된다. 이 경우 디슈퍼히터의 부하조정범위 내에서 운전하게 되면 문제가 없지만 부하조정범위를 초과하는 소량의 과열증기를 사용하는 경우에는 상대적으로 디슈퍼히터의 오버사이징을 초래하게 된다.

3) 디슈퍼히터의 노후화

디슈퍼히터의 지속적인 사용에 따른 노즐의 마모로 원활한 물 분사가 이루어지지 않아 과열증기와 냉각수가 원활하게 혼합되지 않을 수도 있다. 즉, 노즐을 통해 분사되는 냉각수는 작은 물입자로 분사되어야 하나 장비의 노후화로 노즐 분사구의 구경이 커져 물줄기가 분사될 수 있다. 따라서, 과열증기와 냉각수가 열교환할 수 있는 표면적은 작아지고 디슈퍼히터로 공급된 냉각수는 중력에 의해 배관의 하단으로 떨어져 배관을 타고 흐르게 된다.

표 1에서 디슈퍼히터 후단의 온도가 표면상으로 적절하게 제어될 수 있었던 이유는 온도센서의 설치위치가 디슈퍼히터로부터 충분히 떨어져 있어 디슈퍼히터의 열교환 구간을 벗어나 과열증기와 냉각수가 온도센서가 설치되어 있는 지역까지 흐르면서 일부의 냉각수와 국부적인 열교환이 이루어지면서 설정온도에 도달한 것으로 판단된다. 즉, 표면상 디슈퍼히터를 통과한 스팀의 온도가 설정온도와 동일할지라도 냉각수가 과잉공급되고 있다.

2. 냉각수의 과잉공급에 따른 문제점

1) 응축수 부하의 증가에 따른 에너지 손실

냉각수의 과잉공급으로 인해 배관에는 열교환을 하지 않은 잉여의 냉각수가 스팀과 함께 부하설비에 공급될 것이다. 그리고, 각 부하설비에 공급되는 스팀의 건도를 저하시킬 수 있다.

스팀의 건도가 저하되면 건포화증기에 비해 보유열량이 적기 때문에 부하설비에 공급해야 할 증기의 양은 증가하게 된다.

실제로 냉각수가 과다하게 공급됨에 따라 증기의 건도가 0.95정도로 감소되었을 때, 부하설비에서의 증기사용량을 비교

해 보면

-증기의 압력이 6.6Kg/cm²이고 건도가 1.0인 경우

$$\begin{aligned} \text{증기 보유열량} &= \text{현열} + \text{잠열} \times \text{건도} \\ &= 169.165 + 491.14 \times 1.0 \\ &= 660.305\text{Kcal/Kg} \end{aligned}$$

-증기의 압력이 6.6Kg/cm²이고 건도가 0.95인 경우

$$\begin{aligned} \text{증기 보유열량} &= \text{현열} + \text{잠열} \times \text{건도} \\ &= 169.165 + 491.14 \times 0.95 \\ &= 635.748\text{Kcal/Kg} \end{aligned}$$

즉, 압력이 6.6Kg/cm²인 증기의 건도가 실제로 0.05정도 감소하였을 경우 증기의 보유열량은 660.305-635.748=24.557Kcal/Kg이 감소하게 된다. 즉, 건도가 감소함에 따라 증기의 사용량은 491.14 ÷ 466.58=1.053(5.3%)배로 증가하게 될 것이다.

비록, 표 1에서 디슈퍼히터를 거친 후 증기과열도 13℃인 과열증기가 부하설비에 공급될지라도 아직 열교환을 하지 않은 냉각수와 함께 배관을 통과하면서 지속적인 열교환과 배관에서의 열손실에 의해 최종적으로 부하설비에 공급되는 증기의 건도는 감소할 것이다. 이 경우 부하설비 전단에서의 증기의 건도를 앞에서와 같이 0.95로 가정하면 현재 추가로 공급되고 있는 과열증기량은 502.6-556.3×0.95 ÷ 1.0772=12T/Day 정도가 된다. 그러므로, 연간 12T/Day×365=4,380T/Year의 과열증기가 추가로 소모되고 있다고 볼 수 있다.

(주) 이론적으로 원활한 디슈퍼히팅과 건도가 1.0인 스팀이 부하설비에 공급될 때 필요한 과열증기의 양은 부하설비에서 요구하는 전체 열량을 역산한 후 디슈퍼히터에 공급되는 과열증기량을 계산하면 된다.

2) 열전달을 방해하여 가열시간이 길어진다.

습증기와 함께 공급된 수분에 의해 열전달면에 수막의 형성이 증대되어 열전달을 방해한다. 따라서 공정시간이 길어지게 되고, 생산성이 저하될 수 있다.

3) 워터의 해머링 현상에 의한 설비의 수명단축

응축수는 질량을 가진 입자로서 30m/s정도의 빠른 유속으로 설계된 스팀배관을 스팀과 함께 이동하면서 밸브 및 배관, 부하설비 등에 침식을 일으켜 설비의 수명을 단축시킬 수 있다.

4) 설비의 부식

수분 속에 포함된 이물질이 열전달 표면에 또는 밸브 시트면에 지속적으로 퇴적되면서 정상적인 운전을 방해할 수 있으며 설비의 부식을 초래할 수도 있다.

3. 결론

앞에서 살펴본 바와같이 디슈퍼히터의 비정상적인 동작으로 인하여 막대한 에너지 손실 및 스팀배관, 부하설비 등에 막대한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 특히 산업구조가 반드시 에너지의 사용을 절감해야 하는 우리나라에서는 설비의 선정과 적용을 할 때 제품의 특성과 경제적인 기대효과를 꼼꼼히 살펴보아야 할 것이다.

따라서, 디슈퍼히터를 선정하거나 적용하는 경우에도 발생 가능한 문제점들을 사전에 예방하거나 개선하기 위해서는 최소한 다음과 같은 사항들을 검토해야 할 것이다.

1) 우선적으로 디슈퍼히터의 성능 재검토

현재 사용중인 디슈퍼히터가 전체 부하조정범위를 수용할 수 있는가를 면밀히 검토하여야 한다.

디슈퍼히터의 최소운전범위가 어디까지인가를 확인하여 가능하면 이 범위내에서 디슈퍼히터가 운전될 수 있도록 해야 할 것이다. 그러나, 현재 사용중인 디슈퍼히터가 부하설비의 부하조정범위를 수용하지 못하는 경우에는 이 범위를 수용할 수 있는 새로운 제품으로 교체하거나 과열증기와 응축수가 혼합되는 구간의 배관에 적절한 유속을 형성할 수 있도록 디슈퍼히터

의 2차측 배관을 줄이는 것을 검토해 볼 필요가 있다.

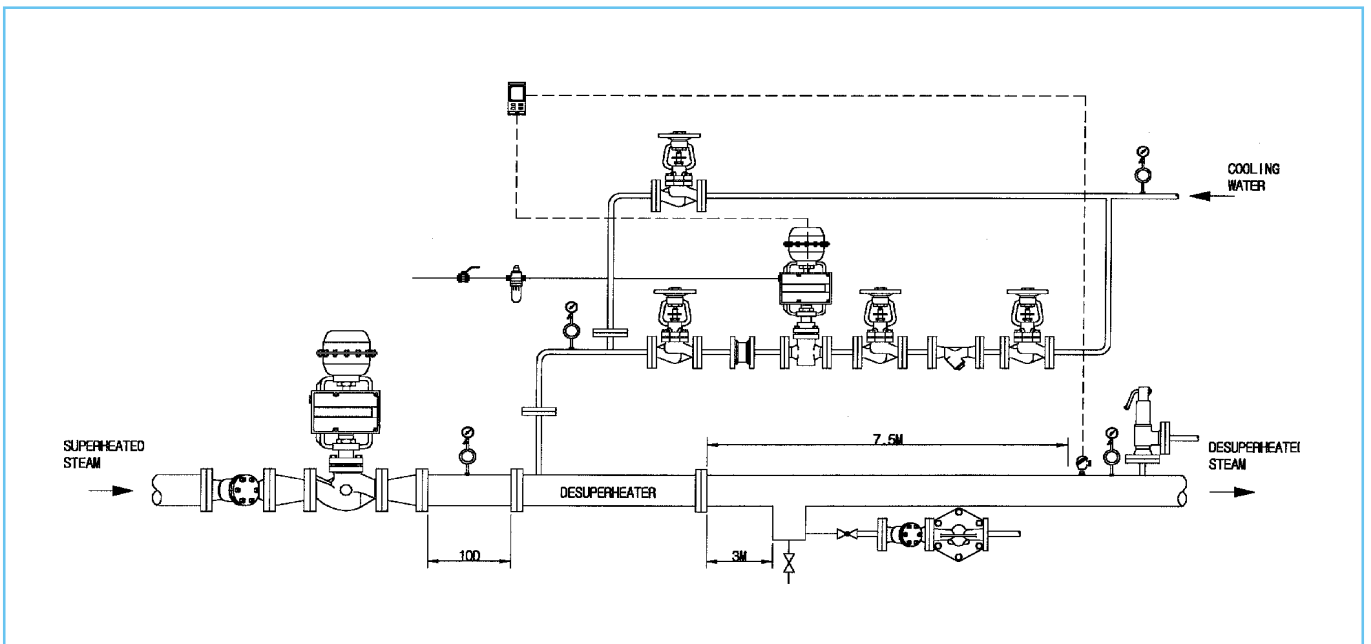
2) 부하조정범위를 수용할 수 있도록 디슈퍼히터를 병렬배관

현재의 운전범위를 수용할 수 있도록 작은 구경의 디슈퍼히터를 병렬로 설치하여 부하변동에 따라 두개의 디슈퍼히터를 병렬운전하는 것을 신중하게 검토할 수도 있다. 그러나, 이 경우 디슈퍼히터 전후단의 배관구성의 변경과 기존의 온도 콘트롤시스템에 여러가지 인터록 장치가 추가되어 제어방식이 매우 복잡해질 것이다.

3) 디슈퍼히터의 전후 배관의 검토

디슈퍼히터의 전후 배관에 설치되어 있는 감압밸브, 온도계, 압력계, 안전밸브, 드레인 포트 등이 적절한 위치에 설치되었는가를 신중하게 재검토해야 할 것이다.

(참조) 디슈퍼히터의 설치시 고려사항



“정정” 합니다.

Steampeople지 No.50 April 2000에 수록되었던 6페이지 에너지 절약사례 “아파트 급수배관의 감압밸브 검토”의 자료 중 “4. 물용 감압밸브의 선정의 3) 공동현상(Cavitation)”에 수록된 수식이 아래와 같이 수정됨을 알려 드립니다.

수 정 전	수 정 후
$K = \frac{P_o + P_i}{P_i - P_o}$	$Kc = \frac{\Delta P}{P_i - P_v}$
<p>여기서, K = 공동현상 발생지수 K가 0.5 이하일 때는 공동현상이 발생할 수 있으며, K가 0.5 이상일 때는 공동현상이 일어나지 않는다. P_i = 입구압력, P_o = 출구압력</p>	<p>Kc = 캐비테이션 상수 P_i = 밸브 입구측 압력(절대압력) ΔP = 밸브 입출구에서의 압력차 P_v = 유체의 증발압력(절대압력) 일반적으로 캐비테이션 상수 Kc는 밸브 제조업체에서 제공되는 실험값이다. 따라서, 운전중인 밸브의 입구측과 출구측의 압력차가 Kc값을 적용하여 구한 ΔP보다 크면 캐비테이션 현상이 발생할 가능성이 있다. ISA RP75.23에서는 밸브 형태별 Kc값의 범위를 다음과 같이 추천하고 있다. 글로브 밸브 : 0.65-0.8 버터플라이 밸브 : 0.3 볼 밸브 : 0.22-0.25</p>

캐비테이션이란 대부분의 액체 유량조건 시스템에서 발생하는 물리적인 현상으로 어느 특정 운전조건 하에서 유체가 매우 빠른 유속으로 오리피스면을 통과할 때, 유체의 압력이 증기압력 이하로 감소하게 되면 유체가 증발하여 기포가 발생하게 된다. 이때 발생한 기포는 유체의 증기압력보다 더 높은 장소에서 아주 커다란 양의 에너지를 방출하면서 기포가 터지고 다시 액체상태로 되는 현상을 말한다. 이러한 캐비테이션 현상은 액체시스템에서 밸브 또는 오리피스 배관 및 시스템에서 소음과 진동을 발생시킬 뿐만 아니라 특정 부위에 극심한 손상(Erosion)을 일으킬 수 있다.

배럴당 30달러의 고유가 시대 !

■ 연료를 절감할 수 있는 최선의 방안중의 하나 - 응축수 회수

응축수 회수야말로 현장에서의 운전자들이 할 수 있는 최고의 에너지 절약 방안중의 하나라는 것을 많은 사람들이 알고 있지만, 배럴당 30달러의 고유가 시대에 살고 있는 우리로서는 “한 방울의 응축수는 한 방울의 기름과 같다”는 신념으로 응축수 회수에 관심을 가져야 하며, 이번 지면을 통하여 에너지 절감을 위하여 어떻게 응축수를 회수하는지, 응축수의 활용 방법, 구체적인 효과에 대하여 간략하게 설명하고자 합니다. 이러한 내용에 대하여 보다 자세한 내용이나 기술자문이 필요 한 경우에는 담당 영업사원과 상의하여 주시기 바랍니다.

증기 다음으로 응축수는 증기설비를 운용하는 실무자가 이용할 수 있는 가장 귀중한 자원입니다. 응축수는 증기가 가지고 있는 에너지의 1/4을 보유하고 있는 귀중한 에너지원이기 때문에 한 방울의 응축수라도 회수하여야 합니다. 응축수를 보일러 급수탱크로 회수함으로써 보일러의 연료 소모량을 크게 줄일 수 있을 것입니다. 이러한 응축수 회수로 인하여 연료절감과 아울러 급수량을 줄일 수 있고, 급수량 감소로 인한 수처리 비용의 절감으로 추가적인 원가절감이 이루어집니다.

급수탱크로 응축수 회수

증기시스템에서 조금이라도 응축수가 버려지고 있으면, 즉시 그것을 멈추게 하십시오. 연료절감에 대해서는 예를 들면, 회수된 응축수로 보일러 급수온도를 6℃ 올릴 수 있으면 연료를 1% 절감할 수 있습니다. 따라서 연료절감을 위한 첫번째 단계는 모든 응축수가 보일러 급수탱크로 회수되는 것을 확인하는 일입니다.



APT14 오그덴 자동펌프 트랩은 증기사용설비의 부하 변동에 의해 설비내 부가 진공상태로 되거나, 공급되는 증기압력이상의 배압이 걸린 경우에도 원활하게 응축수를 회수할 수 있는 제품입니다.

응축수 회수가 불가능한 일반적인 이유는 응축수를 보일러 실로 밀어내지 못하는 시스템 내부의 부족한 압력 때문입니다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 증기 배관이나 열교환기로부터 응축수가 집수탱크로 배출되도록 하고, 그 다음에 응축수를 보일러 급수탱크로 이송해야 합니다. 응축수 회수용으로 사용하는 펌프는 기계적으로 작동하는 스파이렉스사코의 MFP 펌프와, 펌프와 트랩이 조합된 APT 자동펌프트랩이 이상적이며, 이 두가지 제품 모두 구동을 위한 동력원으로 증기를 사용합니다. 또한, 이러한 펌프들은 설치가 쉽고, 운전 비용이 저렴하며 높은 신뢰성을 가지고 있습니다.

재증발 증기의 사용

재증발 증기는 에너지 효율 개선을 위해 반드시 이용해야 하는 또 다른 중요한 에너지 자원입니다. 응축수가 높은 압력에서 낮은 압력으로 배출될 때 발생하는 재증발 증기는 응축수가 보유하고 있는 전체 에너지의 절반을 차지하고 있습니다. 재증발 증기는 스팀트랩이나 기타 다른 장치의 응축수 배출로부터 얻을 수 있으며, 보일러 블로우다운 역시 막대한 양의 에너지를 보유하고 있으며 그 중 일부는 재증발 증기로 쉽게 변환될 수 있습니다.

배출된 응축수나 보일러에서 블로우다운되는 고온수로부터 재증발 증기를 분리해내기 위하여 후래쉬 베셀을 설치하십시오. 재증발 증기는 공정용이나 난방 또는 보일러 급수탱크의 가열용을 위한 낮은 압력의 증기 공급원으로 사용해야 하며, 더불어서 스팀트랩에서 나온 응축수는 배관을 통하여 보일러 실로 회수되어야 합니다.

급수탱크의 가열 및 탈기

회수된 응축수가 급수탱크에 도달하게 되면 보일러의 보충수와 섞이게 되는데, 단순하게 응축수를 급수탱크의 상부로만 공급하는 것은 비효율적입니다. 응축수가 급수탱크 수면 위의 공간을 통하여 떨어지면 재증발 증기가 발생하는 즉시 대기중으로 벤트됨으로써 에너지의 낭비는 물론 공기가 유입되어 비효율적인 열전달과 설비의 수명을 단축시키는 결과를 초래합니다.

이러한 문제를 피하기 위하여 응축수와 재증발 증기 그리고, 차가운 보충수를 모두 혼합해서 급수탱크로 보내기 위한 탈기 헤드를 사용하십시오.

효율적인 응축수 회수 시스템을 활용함으로써 비교적 짧은 기간내에 에너지 사용효율을 높임과 동시에 연료사용량을 줄일 수 있는 시스템으로 전환될 수 있습니다.

“1kg의 포화증기가 응축될 때 증기압력과 동일한 압력과 온도를 갖는 응축수 1kg이 생성된다.”

■ 왜 응축수를 회수해야 하는가?

비용의 절감

응축수 회수로 인하여 절감된 비용은 절감되어진 보일러 연료 소모량 및 물의 사용량 그리고, 수처리 약품 투입량과 폐수 처리 비용을 계산함으로써 쉽게 그 효과를 알아볼 수 있습니다.

환경보호

영국의 경우에는 43℃ 이상의 물은 환경에 좋지않는 영향과 토기로 된 하수관에 손상을 줄 수 있기 때문에 공공 하수배출시스템으로 방류할 수가 없습니다.

이 온도 이상이 되는 응축수를 배출하려면 반드시 냉각시켜야 하며 이에 따라 추가적인 비용이 발생합니다. 대부분 나라에서도 이와 비슷한 제약조건이 적용되고 있으며, 위반하는 기업체에 대해서는 배출 부담금과 세금을 부과하기도 합니다.

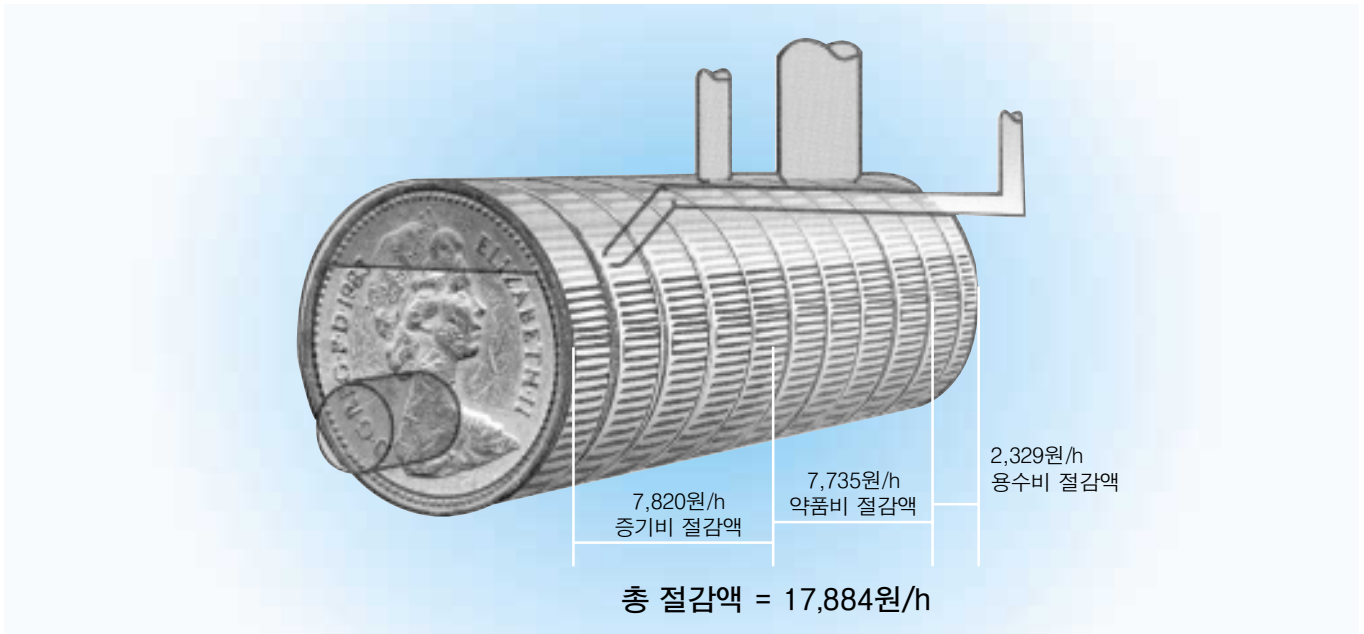
보일러의 출력 극대화

온도가 낮은 보일러 급수는 보일러의 증발율을 감소시키며, 급수 온도가 낮으면 낮을수록 동일한 양의 증기를 발생시키기 위해서는 더 많은 열량과 연료를 필요로 합니다.

보일러 급수질 향상

응축수는 증류수로 총용존 고형물(TDS)이 최소량 포함되어 있습니다. 급수탱크로 응축수를 회수하면 보일러 블로우다운의 필요성을 줄여주며, 일반적으로 TDS농도를 낮추어 주므로 보일러로부터 에너지 손실을 줄여줍니다.

■ 실제로 얼마의 비용을 절감할 수 있습니까?



응축수 회수로 인해 실제로 비용절감이 가능한 금액을 알아보기 위해 아래 표는 응축수 회수와 블로우다운으로부터 폐열을 회수하는 경우(B 시스템)와 응축수 및 블로우다운 폐열을 회수하지 않는(A 시스템) 2가지 대표적인 증기 시스템을 분석하고 있다.

B 시스템은 보일러 급수탱크로 응축수의 80%를 회수하고 블로우다운시 발생하는 전체폐열을 회수한다. B 시스템의 경우는 보일러 급수 온도를 상승시키고 급수 TDS농도를 낮추며 보충량을 절감한다.

운전조건(영국 예)

- 보일러 용량 : 5000kg/h
- 보일러 압력 : 10barg
- 보일러 효율 : 80%

- 연료종류 : 가스
- 운전시간 : 100시간/주
- 증기진도 : 98%

시스템 구분	A 시스템	B 시스템
증기 공급량	5000kg/h	5000kg/h
응축수 회수량	0kg/h	3920kg/h
급수온도	10℃	66.1℃
급수 TDS	250ppm	56ppm
블로우다운율(%)	19.7%	1.3%
보일러 TDS	2000ppm	3500ppm
연료 사용량	4,243,428Kcal/h	3,689,784Kcal/h
증기 비용	59,908원/h	52,088원/h
용수 비용	9,860원/h	2,125원/h
약품 비용	2,550원/h	221원/h

어떤 타입의 스팀트랩이 응축수를 가장 잘 퍼 올려나요?

그리고, 이 스팀트랩이 응축수를 퍼 올릴 수 있는 높이는 얼마나 되나요?

문

우리 회사에 신설된 난방용 열교환기에 스팀트랩을 설치한 후 다시 3m 높이에 있는 응축수 탱크로 응축수를 회수하는데 펌프를 설치하지 않고, 스팀트랩만으로 응축수를 탱크로 회수하려고 합니다. 그래서 응축수를 가장 잘 퍼 올리는 스팀트랩의 타입과 퍼 올릴 수 있는 높이를 알고 싶습니다. 여기서 열교환기의 바닥은 기계실 바닥에서 약 1m 위에 있고 스팀트랩은 기계실 바닥에 있습니다.

답

이 경우 정확한 답변을 하기위한 몇가지 중요한 사실이 빠져 있습니다. 그러나 실무에 근접한 가정을 통해서 답변을 하고자 합니다.

우선 스팀트랩은 펌프가 아닙니다.

스팀트랩은 일종의 자동밸브로서 응축수가 유입되면 밸브가 열려 응축수가 배출되고 증기가 유입되면 밸브가 닫혀 증기의 누출을 방지합니다. 즉, 밸브가 열렸을 때 스팀트랩 앞의 압력에 의해 응축수가 배출되며, 이때 상승배관 및 응축수 회수관의 압력에 의한 배압에 의해 응축수 배출이 저항을 받게 됩니다. 이 스팀트랩의 입구 압력이 이 배압보다 높게 되면 스팀트랩에서 응축수가 배출되어 응축수가 고가배관으로 상승합니다. 여기서 모든 종류의 스팀트랩은 작동원리는 틀리지만 특별히 응축수를 잘 퍼 올리는 스팀트랩의 종류는 없고 트랩의 종류에 관계없이 밸브가 열렸을 때 응축수가 상승할 수 있는 높이는 스팀트랩 입구측의 압력에서 응축수 배관내의 압력을 뺀 순압력에 해당하는 수두와 같습니다.

예를들어 입구압력이 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 이고 응축수 탱크내의 압력이 $0\text{kg}/\text{cm}^2$ 이면 압력 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 에 물이 10m 상승할 수 있으므로 이론적으로 응축수를 20m까지 퍼 올릴 수 있습니다. 그리고 3m 높이에 있는 탱크에는 약 $0.3\text{kg}/\text{cm}^2$ 의 배압이 작용하므로 응축수회수는 문제가 없습니다.

그렇지만 증기주관 같은 경우에는 스팀트랩 입구의 압력이 거의 일정하게 유지되므로 응축수가 트랩에서 배출되면 큰 문제없이 응축수 탱크로 회수가 됩니다. 그렇지만 열교환기의 경우에는 온도조절밸브가 설치되어 있어 부하가 감소하면 온도조절밸브가 서서히 닫혀 열교환기 내부의 증기압력 즉, 스팀트랩의 입구 압력은 배압보다 낮아지는 경우가 많이 발생합니다.

이런 경우에는 응축수가 자력으로 상승하지 못하고 열교환기 내부에 고여있게 됩니다. 밸브가 다시 열려 증기가 유입되면서 고여있던 응축수가 이동하면서 워터해머가 발생합니다. 질문하신 경우 난방용 열교환기이므로 가열온도가 약 $70\sim 80^\circ\text{C}$ 이며 온도조절밸브가 닫힐 때 열교환기의 내부의 증기 온도가 100°C 미만 즉, 대기압 이하인 진공까지 떨어질 수 있습니다. 그러므로 문제가 됩니다.

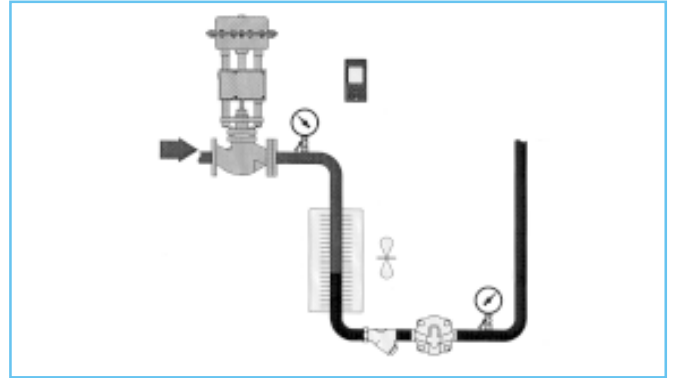


그림 1. 열교환기의 부하감소시 응축수 정체현상 발생

중력회수가 좋습니다.

스팀트랩에서 배출된 응축수는 중력으로 응축수 탱크로 회수하는 것이 가장 좋습니다. 그러면 온도조절밸브가 닫혀 열교환기 내부에 진공이 걸리더라도 응축수 자체의 무게가 있어 중력으로 응축수가 탱크로 흘러 들어가게 됩니다. 이 열교환기의 경우 응축수 배출점의 높이가 1m이고, 탱크는 3m 높이에 있으므로 열교환기에서 바로 중력으로 응축수를 회수할 수 없습니다. 이때 해결방안 중의 하나는 기계실의 천정이 충분히 높으면 열교환기를 높여서 응축수 배출점이 3m 이상이 되도록 설치하고, 스팀트랩을 설치하여 배출된 응축수를 응축수 탱크로 직접 중력에 의해 회수되도록 하는 것입니다.

펌프트랩을 응용할 수도 있습니다.

또다른 방법은 열교환기 바로 아래 오그덴 펌프와 스팀트랩 또는 APT14 펌프트랩을 설치하여 온도조절밸브가 닫혀 배압이 트랩 입구 압력보다 높아지는 경우에는 펌프로 작동하고 밸브가 다시 열려 입구 압력이 배압보다 높아지면 트랩으로 작동하는 응축수회수 시스템을 구성하시면 됩니다.(그림 2 참조)

상세한 내용은 당사의 기술영업사원이나 마케팅부로 문의하시기 바랍니다.

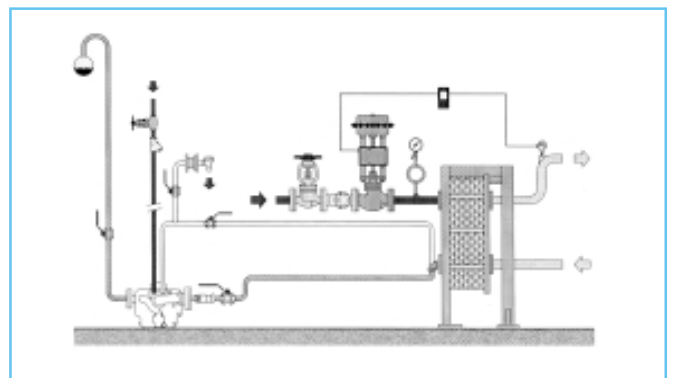


그림 2. APT14 자동펌프트랩을 응용한 응축수 회수방법

최근 스파이렉스사코에서는 ...

■ 창립 22주년 기념일 행사

당사는 5월 26일 창립 22주년을 맞이하여 수락산에서 기념행사 및 산행이 있었습니다. 기념행사의 근속 및 각 부문별 시상식에서 먼저, 근속부분의 20년 근속에 생산본부 이재신 공장장, A/S사업부 오세진 부장, 15년 근속에 영업부 이대철 부장, A/S사업부 이철승 과장, 10년 근속에 재정부 한경자 대리의 5분, 5년 근속에 영업부 조성만 기사의 5분이었으며, 공로상에 이대철 부장, 최우수 제안상에 채광목 주임, 모범사원으로 영업본부 양유정 계장, 손민영 계장, 경영본부 곽혜정 계장, 생산본부 조은경 계장이 수상하였습니다. 산행 후 초암공원의 단합을 위한 시간엔 신입사원들의 뛰어난 장기를 맞볼 수 있는 등 스파이렉스사코 전직원이 하나가 되는 뜻깊은 시간이었습니다.

전직원들의 노고와 고객여러분의 관심으로 22살이 된 스파이렉스사코는 늘 보다 새로운 모습으로 새 출발을 도약하면서 한결같이 고객여러분과 함께 해 나갈 것입니다.

■ 제22회 국제환경기술전

환경문제가 정치, 경제, 사회, 문화를 막론하고 막대한 영향을 끼치고 있는 요즘, 당사는 풍부한 경험과 세계 제1의 기술을 가지고 수처리 및 폐수처리 분야의 탁월한 성능을 인정받고 있는 정유량 튜브 연동식 펌프와 슬러리 이송용 고압용 호스펌프를 소개하고자 6월 26일~29일, "제22회 COEX 국제환경기술전시회"에 참가하였습니다.

이번 국제환경기술전에는 많은 고객이 참관하여 펌핑문제해결을 위한 기술습득 및 신제품을 직접 만나보는 등 좋은 기회가 되었습니다.

특히, 금번에 전시된 제품 중 슬러리 이송용 고압용 호스펌프의 신제품은(SPX 시리즈) 세계 최초로 기존의 호스펌프의 성능을 개량한 제3세대 펌프로써 콤팩트화, 경량화, 신속한 호스교체를 통한 정비시간의 현격한 절감을 도모한 제품으로서 많은 내방객들의 관심을 갖게 되었습니다.



■ 2000년도 상반기 지역세미나 개최

새천년을 맞이하여 경제의 회생과 희망찬 미래발전의 새출발에 동참하고자 Paradigm Shift란 슬로건으로 2월 29일 부산지역을 시점으로 상반기 지역세미나를 모두 마쳤습니다. 올 지역세미나에서는 고객입장에서 증기시스템에 대한 다양한 기술내용과 실무적인 에너지 절감방안을 소개해 드리며 특히, Waster System에 대한 기술내용을 새롭게 마련하였습니다. 스파이렉스사코 지역세미나는 고객여러분들의 많은 성원으로 성공적으로 마칠 수 있었습니다. 앞으로도 많은 관심 부탁드립니다.

3월 29일	부산지역	조선비치호텔	275명
4월 19일	청주지역	청주관광호텔	166명
4월 20일	대전지역	유성관광호텔	138명
4월 26일	구미지역	구미에식장	277명
4월 27일	대구지역	프린스호텔	243명
5월 18일	동부지역	이천 미란다호텔	195명
6월 13일	울산지역	경주현대호텔	446명
6월 14일	포항지역	포항시그너스호텔	127명
6월 27일	서울지역	LG강남타워	129명

■ 2000년도 하반기 증기실무연수교육 (SUMC) 일정안내

한국스파이렉스사코는 고객을 위하여 증기 및 공정유체분야의 기술향상과 에너지 절감에 관한 최신의 기술지식을 증기실무연수교육(SUMC)을 통해 매년 증기관련 현장실무자 및 엔지니어를 대상으로 실시, 보급하고 있습니다. 고객여러분의 적극적인 호응으로 2000년 상반기에도 1회~8회까지 283명이 참석하여 과정별로 수료하였으며, 이어서 하반기의 9회~14회 교육이 다음과 같은 일정으로 실시하오니 많은 참석바랍니다. 전과정은 전국을 대상으로 개방하여 실시하오니 원하시는 일정에 참석하시어 최신의 기술지식과 최선의 기술서비스를 제공받으시기 바랍니다.

SUMC0009	정비	9.21~22(목, 금)
SUMC0010	보일러콘트롤	9.27~29(수, 목, 금)
SUMC0011	일반	10. 5~ 6(목, 금)
SUMC0012	일반(2박3일 코스)	10.18~20(수, 목, 금)
SUMC0013	일반(2박3일코스)	10.25~27(수, 목, 금)
SUMC0014	정비	11. 2~ 3(목, 금)

주 1) 상기 일정은 당사 사정에 따라 변경될 수 있습니다. 참가전에 확인하시기 바랍니다.

2) 정규과정 이외에 고객의 요청에 따라 단위회사별로 별도로 기획하는 특 과정도 실시하오니 영업사원에게 문의하여 주시기 바랍니다.

증기 및 유체제어 전문가

spirax
sarco

- 보일러콘트롤시스템 ●밸브조절시스템 ●감 압 시 스템
- 가 습 시 스템 ●자동제어시스템 ●안 전 벨 브
- 스 팀 트 랩 핑 ●체 크 벨 브 ●유량측정시스템
- 온 도 조 절 시 스템 ●후 래 쉬 벨 셸 ●스 트 레 나
- 기 수 분 리 기 ●응축수회수시스템 ●에 어 벤 트

한 국 스 파 이 렉 스 사 코 (주)

본사 : 서울 서초구 서초동 1552-8(정우빌딩 3층) TEL:(02)525-5755, FAX : 525-5766
 공장 : 인천 남동구 고잔동 640-13 남동공업단지 71블록 14로트 TEL : (032)811-0494

대구영업소 : 대구광역시 달서구 이곡동 1250번지(동산빌딩 5층)
 TEL : (053)584-0771, FAX 584-1137
 광주영업소 : 광주광역시 서구 능성동 415-24(청송빌딩 6층)
 TEL : (062)366-5755, FAX 366-6232
 부산영업소 : 부산광역시 금정구 부곡2동 297-2(원진빌딩 5층)
 TEL : (051)517-5755, FAX 517-5766
 울산영업소 : 울산광역시 남구 신정동 176-16(원산빌딩 201호)
 TEL : (052)258-5744, FAX 258-5725
 대전영업소 : 대전광역시 동구 가양동 426-4(대우제약빌딩 6층)
 TEL : (042)636-4342, FAX 636-4344
 전주영업소 : 전북 전주시 완산구 서신동 780(태양빌딩 8층)
 TEL : (063)272-6670, FAX 272-6671

창원영업소 : 경남 창원시 중앙동 97-6(캔버라오피스빌 1204호)
 TEL : (055)268-5755, FAX 268-5754
 여수영업소 : 전남 여천시 신기동 12-9(호남계기 3층)
 TEL : (061)682-1208, FAX 681-2655
 인천영업소 : 인천광역시 남동구 고잔동 640-13 남동공단 71B 14L
 TEL : (032)814-5755, FAX 814-3898
 수원영업소 : 경기도 수원시 팔달구 인계동 1026-3(라성빌딩 406호)
 TEL : (031)238-5755, FAX 239-5548
 청주영업소 : 충북 청주시 흥덕구 가경동 1046(오성빌딩 3층)
 TEL : (043)233-3494, FAX 233-3495