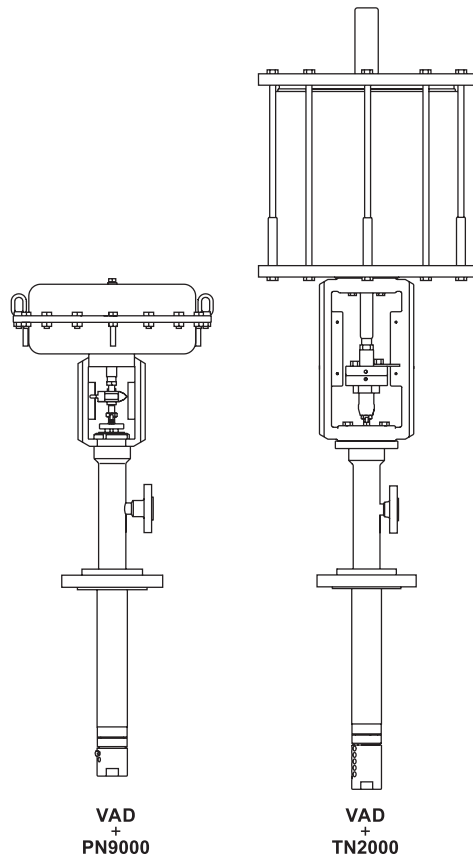


VAD 가변 면적 디슈퍼히터

설치 및 정비 지침서



본 「설치 및 정비 지침서」는 사용고객이 제품을 설치하시기 전에 그 내용을 숙지하여 정확한 설치는 물론 원활한 운전과 완벽한 정비가 가능하도록 만들어져 있습니다. 특히, 아래의 사항을 유념하시어 본 「설치 및 정비 지침서」를 사용하시기 바랍니다.

1. 제품의 설치는 본 지침서에 수록된 도면을 참조하여 정확히 설치하여 주시기 바랍니다.
2. 제품의 정기적인 점검 및 정비를 시행하여 주시기 바랍니다.
3. 본 제품의 하자보증은 출고 후 1년입니다.
4. 하자기간 중 제품의 이상이 발견되는 경우, 당사 서비스 사업부로 서비스를 요청하시면 신속한 사후 서비스를 제공하여 드리겠습니다.

■ 서비스 사업부 문의처 : TEL (032)820-3082 / FAX (032)815-5449

스파이렉스사코 기술서비스

스파이렉스사코 기술서비스는 국내에서 최초로, 각종 공장의 생산공정, 유틸리티, 공기조화, 발전소 등 모든 증기, 온수 및 압축공기 시스템을 생산성 향상과 에너지 절약형으로 설계, 시공하는 것으로부터, 저렴한 비용으로 정비, 관리하는 것에 이르기까지의 필수적으로 요구되는 관련기술, 제품의 응용, 관리기법을 고객에게 최우선적으로 제공하는 것을 말합니다.

에너지 절약을 위한 대책과 그 효과의 지속을 위해서는 아래와 같은 스파이렉스사코 기술서비스를 받도록 하십시오. 항상 여러분의 요구에 응하고 있습니다.

고객을 위한 스파이렉스사코의 기술서비스

● 기술 상담	● 증기실무연수교육	● 공장 진단
● 엔지니어링	● 애프터세일즈서비스	● 전시회
● 전문분야강습회	● 지역 세미나	● 고객통신문기술자료

증기시스템에서의 에너지절약 포인트 최대

50%

1. 적정스티트랩의 사용 및 증기손실방지	10%
2. 적정운전압력의 선택 및 감압밸브의 효율적 이용	5%
3. 온도조절시스템 설계 및 효율적 응용	10%
4. 적정기수분리장치 설치 및 적재적소 응용	3%
5. 응축수회수 오그덴펌프 이용 및 회수시스템 설계응용	5%
6. 재증발증기 회수탱크 이용 및 효율적시스템 설계응용	15%
7. 에어벤트의 철저한 사용 및 적재적소 응용	3%
8. 보일러의 자동블로우다운 시스템 및 폐열회수시스템 응용	3%
9. 정확한 유량측정시스템의 적재적소 응용	15%
10. 보일러의 비례제어 자동수위제어시스템 설계 및 응용	5%

VAD 가변 면적 디슈퍼히터

설치 및 정비 지침서

1. 안전 정보	2
2. 일반 제품정보	5
3. 설치방법	9
4. 작동	14
5. 시운전	15
6. 정비 방법	16

한국스파이렉스사코(주)

VAD 가변 면적 디슈퍼히터

1. 안전 정보

본 제품의 안전한 운전은 운전지침을 따를 수 있는 자격을 갖춘 사람(1.11항 참조)이 적절히 설치하여 사용하고 정비하는 것에 달려 있다. 도구 및 안전 장비를 적절하게 사용하는 것 뿐만 아니라 배관 및 공장건설에 관한 일반적인 설치 및 안전 지침을 따르는 것이 중요하다.

제품 검사 및 성능 확인

제품 수신 및 검사 : 스파이렉스사코는 제품 배송 전 모든 검사를 수행하지만 배송 중 제품에 손상이 발생할 수 있다. 제품 배송 후 외부 손상이 없는지 육안으로 검사하고 내부 손상이 발생했을 가능성이 있는 곳을 표시한다. 손상이 발견되면 즉시 스파이렉스사코에 연락한다.

사용자의 등급 검사 : VAD를 설치하기 전 사용자는 제품이 사용처에 적합한지 기계적인 정격을 보증해야 한다. 기계적 정격에 관한 상세 사항은 명판과 제품 관련 문서에 표시되어 있다.

1.1 사용처

설치 및 정비 지침서, 명판, 기술정보시트(TIS)를 참조하여 본 제품이 사용하려고 하는 응용처에 적절한지 점검한다. 본 제품은 유럽 압력장치 지침 97/23/EC의 요구조건을 만족시키고 있으며 요구 시 CE 마크를 획득한다. 이 제품은 SEP 카테고리에 해당하며, 이 카테고리 안에 있는 제품은 지침에 의해 CE 마크를 부착할 필요가 없음을 반드시 주지하여야 한다. 이 제품은 다음의 유럽 압력장치 지침 카테고리에 들어가 있다.

제품		그룹 1 기체	그룹 2 기체	그룹 1 액체	그룹 2 액체
VAD	PN16, PN25 ASME 150	2	1	SEP	SEP
	PN40~PN400 ASME 300~ASME 2500	2	1	2	SEP

- 이 제품은 압력장치 지침의 그룹 2 기체 및 액체에 해당되는 물, 응축수에 사용하기 위해 특별히 설계되었다. 이 제품은 또한 그룹 1의 기체 및 액체에도 사용 가능하다. 다른 용도로 사용해야 한다면 그 용도에 제품이 적합한지를 확정하기 위해 스파이렉스사코에 문의하여야 한다.
- 재질의 적합성, 압력과 온도에 대한 최대 및 최소값을 점검한다. 본 제품의 최대 운전 한계는 그것이 설치되어 있는 시스템의 한계보다 낮거나 제품의 오동작으로 위험한 압력상승이나 과도한 온도 상승이 일어날 수 있다면, 그러한 과도한 극한의 상황을 방지하기 위해 시스템 내에 안전장치를 갖추어야 한다.
- 올바르게 설치할 수 있는 현장여건 및 유체의 흐름방향을 결정한다.
- 스파이렉스사코 제품은 이들 제품이 설치된 모든 시스템에 가해지는 외부 응력을 견디도록 설계

된 것은 아니다. 이러한 응력을 고려하여 그것을 최소화할 수 있는 적절한 조치를 취하는 것은 설치자의 책임이다.

v) 적절한 장소의 스팀 및 물 라인에 설치하기 전 모든 연결구의 커버와 명판의 보호필름을 제거한다.

1.2 접근

안전하게 접근할 수 있도록 하여야 하며 필요하면 제품을 작동하기 전에 적절히 보호할 수 있는 안전한 작업대를 갖추어야 한다. 필요하다면 적절한 리프트 장치를 준비한다.

1.3 조명

적절한 조명이 필요하며 특히 복잡한 작업을 할 경우 조명이 필요하다.

1.4 배관 내 위험한 유체나 가스

배관에 무엇이 들어 있는지 또는 얼마 동안 무엇이 배관 내 정체되어 있었는지 점검한다.

고려사항 : 인화성 물질, 건강에 유해한 물질, 초고온의 물질

1.5 제품 주변의 위험한 환경

고려사항 : 폭발 위험지역, 산소 부족(예 : 탱크, 피트), 위험한 가스, 극단의 온도, 뜨거운 표면, 화재 위험(예 : 용접작업 중), 과도한 소음, 움직이는 기계

1.6 시스템

진행하는 작업이 전체시스템에 어떤 영향을 미치는지 고려한다. 예를 들면 어떤 행위(예를 들면 차단 밸브를 닫거나 전원차단)가 다른 시스템 부분이나 다른 사람을 위험에 빠뜨릴 수 있는가? 위험은 벤트나 보호장치를 차단하거나 제어장치 또는 경보장치를 비정상적으로 사용했을 때 존재하게 된다. 차단밸브는 시스템의 충격을 피하기 위해 점차적으로 개방하거나 폐쇄하여야 한다.

1.7 압력 시스템

어떠한 압력도 차단하여야 하며 대기 중으로 안전하게 벤트시켜야 한다. 이중 차단(이중 차단 및 블리드)과 닫힌 밸브의 열쇠 설치 및 경고판 부착을 고려한다. 압력계의 압력이 0으로 지시할 때라도 시스템의 압력이 완전히 해소 되었다고 가정해서는 안된다.

1.8 온도

화상 입을 가능성을 피하기 위해 샘플 입구밸브를 개방하기 전에 냉각수를 흐르도록 하는 것이 중요하다.

1.9 도구 및 소모품

작업을 시작하기 전에 적절한 도구 또는 소모품을 준비하여야 한다. 스파이렉스사코 정품만을 사용한다.

1.10 보호 작업복

작업자나 주변에 있는 사람이 위험, 예를 들면, 화학약품, 고온/저온, 방열, 소음, 낙하물, 눈이나 열굴에 위험한 것에 대해 보호하기 위해 보호복이 필요한지 검토한다.

1.11 작업 허가

모든 작업은 적절하게 능력을 갖춘 사람에 의해 이루어지거나 감독되어야 한다. 설치자 및 운전자는 설치 및 정비 지침서에 따라 제품이 올바르게 사용되도록 교육시켜야 한다. 공식적인 작업허가 시스템이 시행되는 경우, 반드시 따라야 한다. 그러한 시스템이 없는 경우 책임자가 무슨 작업이 진행 중

인지 알아야 한다. 그리고, 필요한 경우 안전에 대하여 직접적인 책임을 가진 조력자를 배치한다. 필요한 경우 '경고판'을 부착한다.

1.12 조작

크거나 무거운 제품의 수동 조작은 다칠 위험성이 있다. 신체의 힘에 의해 짐을 올리고, 누르고, 당기고, 운반하고 그리고 받들고 있는 것과 같은 행동들은 특히 허리에 손상을 일으킬 수 있다.

여러분이 일, 개인, 짐, 작업 환경을 고려하여 위험을 평가하고 작업 환경에 따라 적절한 조작방법을 사용하는 것이 좋다.

작업, 작업자, 업무량, 작업 환경에 대한 사전 위험을 평가하여 작업 환경에 따라 적절한 작업방법을 적용하는 것이 좋다.

1.13 기타 위험

정상 운전 시 제품의 외부 표면온도가 매우 뜨거울 수 있다. 최대허용운전 조건에서 사용한다면, 어떤 제품의 표면온도는 580°C까지 올라갈 수 있다. 많은 제품이 자율적으로 드레인 되지 않는다. 설치된 상태에서 제품을 분해하거나 떼어낼 때 특별한 주의를 가져야 한다(정비 지침 참조).

1.14 결빙

빙점 이하의 온도로 노출될 수 있는 환경에서 결빙 손상에 대해 자율적으로 드레인 되지 않는 제품을 보호하여야 한다.

1.15 폐기

설치 및 정비 지침서 중 폐기에 대하여 특별히 기술된 내용이 없다면, 본 제품은 재사용할 수 있으며 적절한 폐기 절차를 따른다면 자연환경적 위험은 발생하지 않는다.

1.16 반품

고객과 재고 관리자는 EC Health, Safety and Environment Law에 따라 스파이렉스사코에 제품을 반품할 때 건강, 안전 또는 환경에 위험을 초래할 수 있는 오염 잔재물 또는 기계적인 손상 때문에 입게 될 모든 위험과 주의사항에 대한 정보를 반드시 제공하여야 한다. 위험하거나 잠재적으로 위험한 것으로 분류된 모든 물질에 관한 건강 및 안전 자료를 포함한 정보를 제공하여야 한다.

2. 일반 제품정보

2.1 일반 정보

스파이렉스사코 VAD 가변 면적 디슈퍼히터는 큰 부하조정비(최대 50:1)를 가지는 포화증기를 만들기 위해 가변 면적 노즐을 통해 냉각수를 분사하여 과열증기 온도를 낮춘다. Kv값에 따라 2가지 타입의 VAD 제품이 있으며 적용을 위해 컨트롤 부하조정비가 필요하다.

- VAD a : 30 mm 행정, Kv 0.1~1.4
- VAD b : 70 mm 행정, Kv 1.8~4.0

VAD a

PN9000 시리즈 구동기와 함께 사용
30 mm 행정, 0.1~1.4 Kv

개요

가변 면적 디슈퍼히터 VAD a는 0.1~1.4 Kv 사이 운전을 위해 설계되었다.

스파이렉스사코 VAD의 가장 큰 이점은 완전 모듈형으로써, 필요 시 각 적용처에 따라 부품을 조정할 수 있다는 점이다. 노즐도 유량 변화를 수용하기 위해 교체할 수 있다. 냉각수는 많은 노즐을 통해 분사되는데 구동기에 의해 조절되는 플러그의 선형 운동에 의해 개방된다.

표준형은 30 mm의 행정을 갖는 PN9000 시리즈 구동기와 함께 사용하도록 설계되었다.

스팀 배관 연결은 DN80이 표준이며, 급수 연결은 DN15가 표준이지만 요청 시 맞춤이 가능하다.

디슈퍼히터 급수 연결 위치와 상부 및 하부 배관 확장에 관한 기본 치수가 5쪽에 나와 있으나 요청 시 맞춤이 가능하다.

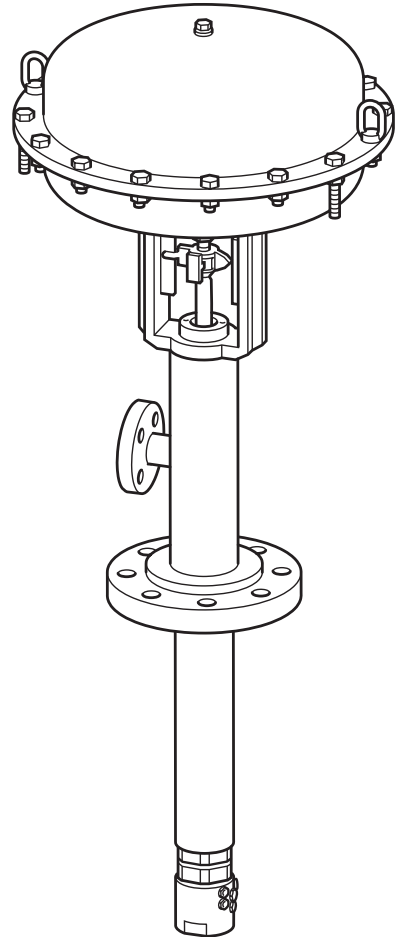


그림 1. VAD a

VAD b

TN2000 시리즈 구동기와 함께 사용
70 mm 행정, 1.8~4.0 Kv

개요

VAD b는 기본적으로 TN2000 시리즈 구동기와 함께 사용하도록 설계되었다. 냉각수 분사는 플러그의 선형 운동이 성공적으로 개방될 수 있는 18개 노즐까지 가능하다.

스팀 배관 연결은 DN80이 표준이지만 요청 시 맞춤이 가능하다.

급수 연결은 DN15가 표준이지만 요청 시 맞춤을 하거나 5 이상의 Kv 값으로 증가시킬 수 있다.

디슈퍼히터 급수 연결 위치와 상부 및 하부 배관 확장에 관한 기본 치수가 5쪽에 나와 있으나 요청 시 맞춤이 가능하다.

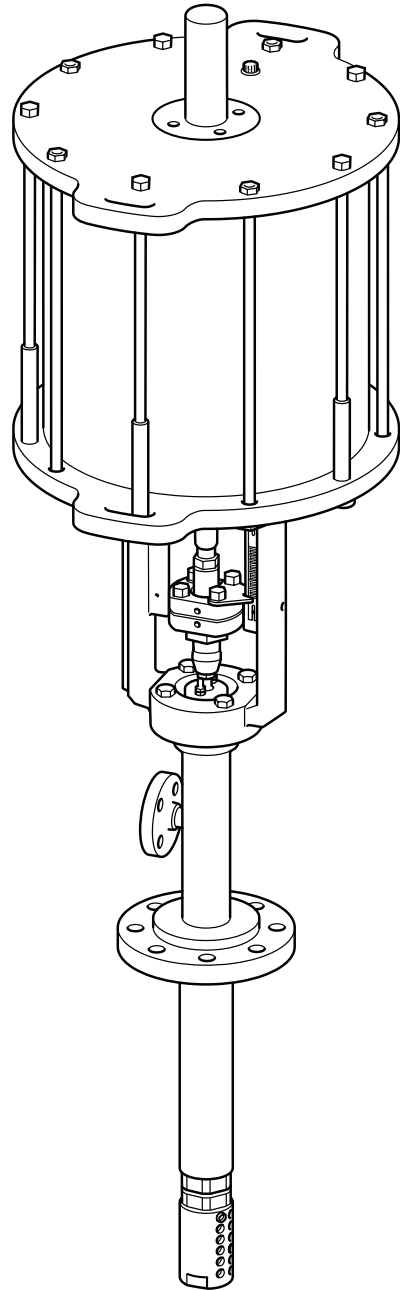


그림 2. VAD b

2.2 압력/온도 한계

스파이렉스사코 VAD 가변 면적 디슈퍼히터는 탄소강 몸체가 표준형이지만 요청 시 다른 재질로 공급 가능하다.

'4' 는 탄소강 디슈퍼히터를 나타낸다.

'6' 은 오스테나이트계 스텐레스강 디슈퍼히터를 나타낸다.

'8' 은 합금강 디슈퍼히터를 나타낸다.

VAD 제품의 압력 및 온도 한계는 플랜지 연결 선택에 따라 달라진다.

	플랜지	PMA bar g @ °C	TMA °C @ bar g
VAD4	ASME 150	19.6 @ 38°C	425°C @ 5.5
	ASME 300	51.5 @ 38°C	425°C @ 28.8
	ASME 600	102.1 @ 38°C	425°C @ 57.5
	ASME 900	153.2 @ 38°C	425°C @ 86.3
	ASME 1500	255.3 @ 38°C	425°C @ 143.8
	ASME 2500	425.5 @ 38°C	425°C @ 239.7
	PN40	40.0 @ 50°C	400°C @ 23.8
	PN63	63.0 @ 50°C	400°C @ 37.5
	PN100	100.0 @ 50°C	400°C @ 59.5
	PN160	160.0 @ 50°C	400°C @ 95.2
	PN250	250.0 @ 50°C	400°C @ 148.8
	PN320	320.0 @ 50°C	400°C @ 190.4
	PN400	400.0 @ 50°C	400°C @ 238.0
	VAD6 ⁽³¹⁶⁾	ASME 150	19.0 @ 38°C
ASME 300		49.6 @ 38°C	538°C @ 25.2
ASME 600		99.3 @ 38°C	538°C @ 50.0
ASME 900		148.9 @ 38°C	538°C @ 75.2
ASME 1500		248.2 @ 38°C	538°C @ 125.5
ASME 2500		413.7 @ 38°C	538°C @ 208.9
PN40		40.0 @ 100°C	580°C @ 25.0
PN63		63.0 @ 100°C	580°C @ 39.5
PN100		100.0 @ 100°C	580°C @ 62.7
PN160		160.0 @ 100°C	580°C @ 100.3
PN250		250.0 @ 100°C	580°C @ 156.7
PN320		320.0 @ 100°C	580°C @ 200.6
PN400		400.0 @ 100°C	580°C @ 250.8
VAD8 ^(A182 F11 Cl.2)		ASME 150	19.8 @ 38°C
	ASME 300	51.7 @ 38°C	538°C @ 14.9
	ASME 600	103.4 @ 50°C	538°C @ 29.8
	ASME 900	155.1 @ 50°C	538°C @ 44.7
	ASME 1500	258.6 @ 50°C	538°C @ 74.5
	ASME 2500	430.9 @ 50°C	538°C @ 124.1
	PN40	40.0 @ 300°C	490°C @ 27.2
	PN63	63.0 @ 300°C	490°C @ 42.8
	PN100	100.0 @ 300°C	490°C @ 68.0
	PN160	160.0 @ 300°C	490°C @ 108.8
	PN250	250.0 @ 300°C	490°C @ 170.0
	PN320	320.0 @ 300°C	490°C @ 217.6
	PN400	400.0 @ 300°C	490°C @ 272.0

2.3 치수(mm) 및 무게(kg)

무게

VAD a	35 kg
VAD b	125 kg

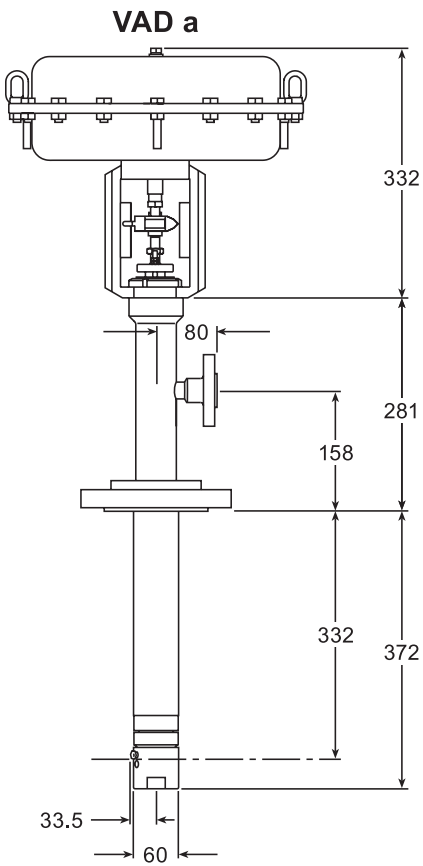


그림 3.

VAD b

여기에 나타나 있지 않은 치수는
VAD a 치수와 동일

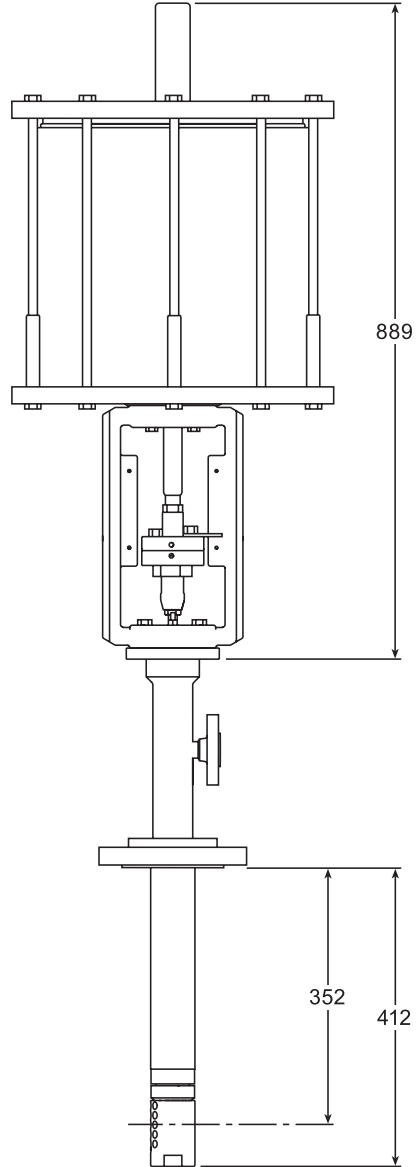


그림 4.

3. 설치방법

■ 주 : 설치하기 전에 1절의 '안전 사항' 을 준수해야 한다.

경고 : 설치하기 전에 3절의 모든 사항을 준수한다!

3.1 일반정보

이 제품의 설치는 디슈퍼히터 피팅을 잘 아는 자격을 갖춘 사람이 해야 하며, 제품설치 전에 설치 및 정비 지침서를 정독하고 이해하고 있어야 한다.

설치 및 정비지침서, 명판, 기술정보 시트를 참조하여 제품이 사용처에 적합한지 확인한다.

- 재질의 적합성, 압력과 온도에 대한 최대 및 최소값을 점검한다. 본 제품의 최대 운전 한계는 그것이 설치되어 있는 시스템의 한계보다 낮거나 제품의 오동작으로 위험한 압력상승이나 과도한 온도 상승이 일어날 수 있다면, 그러한 과도한 극한의 상황을 방지하기 위해 시스템 내에 안전장치를 갖추어야 한다.
- 스팀 또는 다른 고온의 적용처에 설치하기 전에 모든 연결단자와 명세표의 보호필름을 위한 보호 커버를 제거한다.
- 올바르게 설치할 수 있는 현장여건 및 유체의 흐름방향을 결정한다.
 - i) 디슈퍼히터는 스팀 상승 배관에서 수평 또는 수직으로 설치 가능하다.
 - ii) 스파이렉스사코에서는 스팀 하강 배관에는 디슈퍼히터를 설치하지 않을 것을 강력하게 권고한다.
- 온도 센서는 최적 온도 제어를 위해 VAD 2차측에 최소 12 m의 간격을 두고 설치해야 한다.
- 배관 엘보 전 최소 5 m의 직관거리를 확보해야 한다. 부식 및 침식으로부터 엘보를 보호하기 위해 써머슬리브를 권장한다.
- 스팀 배관은 적어도 DN100 이상으로 한다. 디슈퍼히터 2차측에 써머슬리브 사용을 권장한다 - 3.2.1 절 참조.
- 냉각수는 스팀 압력에 비해 5 bar 이상 높은 압력으로 공급되어야 한다.
- 제품을 운반하기 위해 냉각수 연결을 사용하지 않는다.

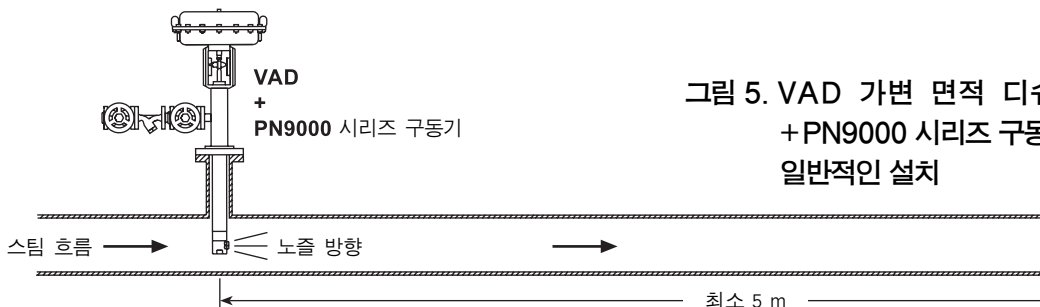
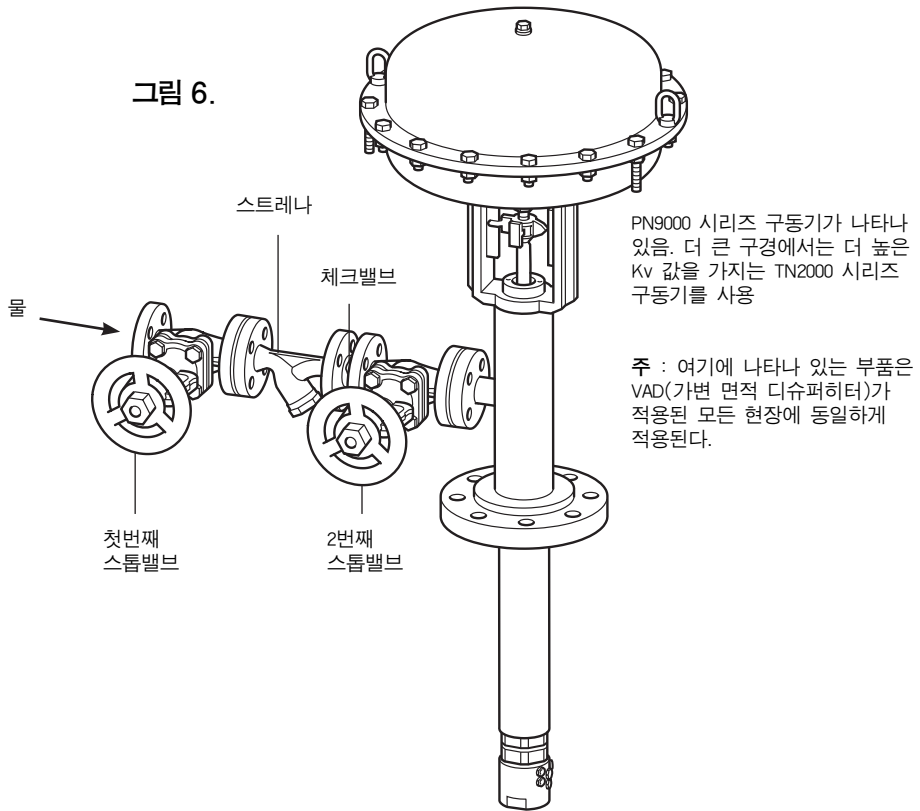


그림 5. VAD 가변 면적 디슈퍼히터 + PN9000 시리즈 구동기의 일반적인 설치

그림 6.

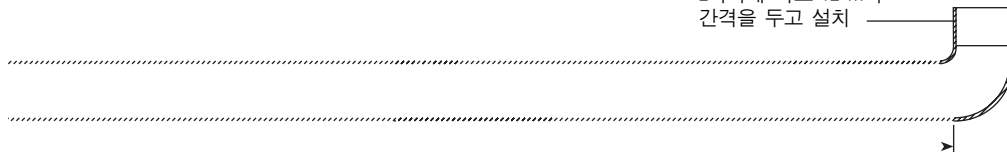


일반적인 디슈퍼히터 설치방법은 다음과 같다.

첫 번째 스톱밸브	급수 측으로부터 시스템 차단을 위해 필요
스트레너	디슈퍼히터 노즐이 막히지 않은 상태로 급수를 하기 위해 100 메쉬 스크린 필요
체크밸브	급수 측으로 스팀이 역류하는 것을 방지하기 위해 필요 -LCV 리프트 체크밸브 추천(이 디슈퍼히터와 함께 사용할 시 최적의 성능 보장)
두 번째 스톱밸브	정비를 위한 시스템 차단을 위해 필요

온도 센서

VAD(가변 면적 디슈퍼히터)
2차측에 최소 12 m의
간격을 두고 설치



3.2 설치 시 고려사항

3.2.1 써머슬리브

스파이렉스사코에서는 써머슬리브를 스팀배관에 설치할 것을 강력하게 권고한다.

써머슬리브를 설치하는 목적은 3가지로 나눌 수 있다.

- 써머슬리브는 슬리브 외부와 셸 지름 내부 사이 고리를 통해 과열증기가 순환되도록 한다. 이것은 써머슬리브를 가열시키고 표면을 뜨겁게 만들어 냉각수의 증발을 돕는다. 또한 써머슬리브는 노즐의 분사 패턴이 효율적이지 못할 때 VAD 아래쪽에서 운전을 돕는다.
- 분사된 냉각수의 침범으로 인한 배관의 부식을 막는다.
- 배관 벽에서 냉각수가 뜨거운 배관에 영향을 주는 곳의 국부적인 열충격(그리고 차후 스트레스 부식 등)을 막는다.

써머슬리브는 냉각수 스프레이가 분사되는 쪽에 위치하고 있다. VAD 설계에 사용되는 스프레이 노즐의 스프레이 각도는 70°이다.

기계적 설계온도는 425°C 이하이며 써머슬리브는 sch10 스텐레스강을 사용할 것을 권고한다. 425°C ~590°C 사이에서는 Cr-Mo강, 스케줄 40 또는 표준 벽두께의 11등급을 사용할 것을 권고한다. 20" NB까지의 스팀배관 구경에서는 스팀배관보다 한 구경이 작은 배관을 써머슬리브 배관으로 사용할 것을 권고한다. 20" NB 이상 스팀배관 구경에서는 두 구경 더 작은 써머슬리브를 사용할 것을 권고한다.

3.2.2 디슈퍼히터의1차측 스팀 배관

- a) PRV가 있는 곳에서의 소음은 문제 발생 가능성이 있는 표시이며 요구되는 배관 두께보다 두껍게 배관을 제작한다. 이를 통해 소음이 대기로 빠져 나가 소음을 줄일 수 있다. 극단적인 조건에서는 배관을 청각적으로 보온해야 할 것이다. 하지만 이런 경우는 매우 드물다.
- b) PRV와 VAD 유입구 사이의 거리는 가능한 한 짧은 게 좋지만 디슈퍼히터의 입구측에 발생하는 밸브 난류를 제거하기 위한 충분한 거리가 확보되어야 한다. 경험의 법칙으로써 이 거리는 디슈퍼히터 유입구 지름의 5배 또는 1.5 m 중 더 긴 길이로 한다. PRV와 디슈퍼히터가 너무 가깝거나 PRV가 배관 밴드 또는 다른 부품에 너무 가까우면 난류가 발생하여 소음이나 진동이 있을 수 있다.

3.2.3 스팀 출구 배관

- a) 디슈퍼히터 출구와 온도센서 간의 거리는 센서 앞에서 냉각수가 완벽하게 증발할 수 있도록 충분한 거리를 확보해야 한다. 센서가 디슈퍼히터 출구로부터 너무 가까우면 냉각수의 증발이 완벽하게 일어나지 않아 센서가 오측을 하기 때문이다.
- b) 배관은 밴드가 없는 직선이어야 하며 다른 규제를 받지 않아야 한다. 잔여 과열 요구량(아래 표 참조)에 따라 최소 직관거리로 25~7.5 m를 권고한다. 잔여 과열 요구량이 더 많으면 냉각수가 더 빨리 증발되어 요구되는 거리가 더 짧아진다.

c) 아래의 표는 잔여 과열에 따른 디슈퍼히터 출구와 온도센서 사이에 요구되는 최소 직관 거리이다.

잔여 과열	온도센서에서 최소 직관거리
3-5°C	7.50 m
10°C	6.80 m
15°C	6.25 m
30°C	5.00 m
50°C	3.70 m
100°C	2.50 m

d) 최소 직관거리 내에 밴드나 제한이 있다면 냉각수가 증발하기 전에 관성이 생겨 물방울이 메인 스팀흐름에서 분리되어 나와 배관 아래나 옆쪽으로 튕 것이다. 따라서 스팀과 냉각수가 접촉하지 못하고 디슈퍼히팅이 중단될 것이다.

e) 배관에 보온을 하여 온도에 관한 오차를 하지 않도록 한다(50°C의 과열증기 배관 벽에서 응축이 일어날 수 있음). 배관 내에 총 열에너지에서 응축에 의한 열손실이 많을 때 적은 유량에서 측정오차가 커질 수 있다.

3.2.4 온도센서

- a) 제어 응답 속도는 중요하다. 이러한 이유로 일반적으로 열전대 또는 저항 온도계를 이용한다.
- b) 온도 검지기 보호관의 구경은 중요하다. 많은 양은 열교환을 늦추고 심각한 시간 지연을 일으킨다. 느린 유속에서 문제는 더 심각해진다. 때때로 센서와 웰(well) 사이의 접촉을 향상시키기 위해 층분하다. 하지만 다른 경우에는 표면 확장형과 같은 특별한 웰이 필요할 수 있다. 제품 공급자로 부터 이에 대한 권고사항을 들어야 한다.
- c) 온도 센서는 수평 설치일 때 가장 높은 곳에 위치해야 한다.

3.2.5 압력센서

압력센서는 디슈퍼히터 배출 쪽 플랜지로부터 최소 1.5 m 떨어진 곳에 위치해야 한다. 그러나 이상적으로 압력센서는 사용 현장에 설치되어야 하는데 압력 컨트롤 밸브가 디슈퍼히터와 사용 현장 사이의 어떤 배관 손실을 보상하기 때문이다.

3.2.6 안전밸브

동시 감압과 관련된 적용처에서는 압력울에 따라서 초과 압력으로부터 디슈퍼히터와 2차측 장비를 보호하기 위해 안전 릴리프 밸브의 사용이 고려되어야 한다. 이를 통해 PRV가 이상 시 완전 개방될 때 디슈퍼히터와 2차측 장비를 보호할 수 있다.

3.2.7 설치 방향

VAD는 수평 또는 스팀 상승 배관에서 수직으로 설치 가능하다. 스파이렉스사코는 스팀 하강 배관에는 설치하지 않을 것을 강력하게 권고한다.

VAD 브랜치는 일반적으로 스팀배관의 꼭대기에 위치한다. 측면에도 설치 가능하다. 하지만 스파이렉스사코에서는 뜨거운 응축수가 모이는 스팀배관의 가장 아래에 브랜치를 설치하지 않을 것을 권고한다. 이 응축수는 VAD를 배관에서 제거할 때 위험할 수 있기 때문이다.

3.3 그 밖의 설치 고려사항

- a) 차단밸브 : 차단시설을 제공하고 정비를 안전하게 하기 위해 차단밸브를 1차측 냉각수 연결 부위에 설치할 것을 권고한다.
- b) 스트레너 : 스팀과 냉각수 품질에 따라 냉각수 및 스팀밸브를 보호하고 디슈퍼히터 내 작은 구경이 막히지 않도록 배관에 100메쉬 스크린 스트레너 설치를 고려한다.
- c) 기수분리기 스테이션 : 결과적으로 산출되는 스팀에 습기가 없도록 하기 위해서는(예를 들면 터빈에 스팀 공급 또는 열압축기에 구동증기 공급) 디슈퍼히터 후단에 기수분리기를 설치할 것을 권고한다. 이를 통해 컨트롤 시스템 정지 또는 비정상적인 운전상황(예. 처음 구동 시)으로 인해 발생하는 습기로부터 하부 배관과 장비를 보호할 수 있을 것이다.

포화온도에 근접하는 디슈퍼히팅을 할 때나 큰 부하조정비를 적용하는 곳에서는 기수분리기 스테이션을 설치할 것을 신중히 고려한다. 기수분리기는 반드시 온도센서 후단에 설치하여 물방울이 가능한 한 오랜 시간 동안 증발될 수 있도록 한다.

연결된 스팀트랩은 에어 바인딩을 방지하는 것을 선택하고 스팀트랩 배출 배관은 드레인을 위한 충분한 용량을 가지고 있어야 하며 가능한 한 수직에 가깝게 설치해야 한다. 드레인 되는 물이 아래로 흐르고 공기가 배관을 빠져나갈 수 있도록 드레인 배관에 충분한 공간이 있어야 한다.

- d) 체크밸브 : 냉각수가 공급되지 않거나 감압밸브의 고장과 같은 일로 초과 압력이 발생했을 때 스팀이 냉각수 입구측으로 역류하는 것을 방지하기 위해 냉각수 입구측 바로 전단 냉각수 배관에 LCV의 설치를 고려한다.
- e) 압력 탭 : 연결배관에 압력 탭을 설치하여 운전 중 문제가 발생했을 때 측정기의 고장진단을 돕는다.
- f) 모든 연결배관은 바른 운전절차에 따라 사이징되어야 한다.
- g) 기타 장치들은 배관 연결 단면적을 축소하지 않아야 한다. 이것은 특히 더 작은 구경의 배관에서 중요하다.
- h) 모든 상호연결 배관의 낮은 곳은 드레인을 위해 적절하게 연결되어 있어야 한다.
- i) 시스템은 정지 시 대기로 안전하게 벤트되어야 한다.
- j) 기동 시 공기를 제거하기 위해 에어벤트의 설치를 고려한다.

3.4 장치 설치

3.4.1 사전 설치 확인사항

- a) 설치에 사용되는 가스켓 재질은 디슈퍼히터를 통과하는 유체와 호환이 되어야 하며 설계조건에 맞아야 한다.
- b) 연결배관은 깨끗하고 모든 용접 스파터와 이물질이 제거되어야 한다.
- c) 디슈퍼히터는 포장 소재와 같은 이물질이 없어야 한다.

3.4.2 설치방법

연결배관에 2군데의 연결만 필요하다.

- a) 스팀 입구측 연결은 과열증기 배관과 연결한다.
- b) 냉각수 입구측 연결은 냉각수 입구측 배관과 연결한다.

4. 작동

4.1 기기 작동

VAD는 수평 또는 스팀 상승 배관에서 수직으로 설치 가능하다. 스파이렉스사코는 스팀 하강 배관에 설치하지 않을 것을 강력하게 권고한다.

수평 설치에서 냉각수 연결(스팀 오토마이징 디슈퍼히터에서 오토마이징 스팀 연결도 포함)은 아래를 향해야 하는데 공정 정지 시 유체의 드레인 방향이 가장 이상적이기 때문이다. 다른 방향으로도 설치 가능하나 드레인이 효율적으로 되지 못한다.

수직 설치에서는 냉각수 배관(해당 시 오토마이징 스팀 배관도 포함)이 디슈퍼히터의 아래쪽에서부터 와서 연결되어야 한다. 이를 통해 공정 정지 시 유체의 드레인이 가장 효율적으로 된다.

온도 센서는 최적 온도 제어를 위해 VAD 2차측에 최소 12 m의 간격을 두고 설치해야 한다.

배관 엘보 전 최소 5 m의 직관거리를 확보해야 한다. 부식 및 침식으로부터 엘보를 보호하기 위해 써머슬리브를 권장한다.

스팀 배관은 적어도 DN100 이상으로 한다. 디슈퍼히터 2차측 직선 배관에 DN100~DN250 써머슬리브를 권장한다.

냉각수는 스팀 압력에 비해 5 bar 이상 높은 압력으로 공급되어야 한다.

냉각수의 분사는 장치에 설치되어 있는 써머슬리브를 향한다. 써머슬리브는 슬리브 외부와 셸 지름내부 사이 고리를 통해 과열증기가 순환되도록 한다. 이것은 써머슬리브를 가열시키고 표면을 뜨겁게 만들어 냉각수의 증발을 돕는다.

써머슬리브는 두 방향으로 셸을 보호한다. 첫 번째로 분사된 냉각수의 침범으로 인한 부식을 막고 두 번째로는 셸 내에서 냉각수가 뜨거운 셸에 영향을 주는 곳의 국부적인 열충격(그리고 차후 스트레스 부식 등)을 막는다.

또한 써머슬리브는 노즐의 분사 패턴이 효율적이지 못할 때 제품 아래쪽에서 운전을 돕는다.

스팀흐름에 매우 적은 제약만이 있기 때문에 VAD에는 스팀 압력강하가 없다.

4.2 가동 전 확인사항

- 제어 시스템 테스트 및 가동 준비가 되었는지 확인한다.
- 릴리프 밸브(가 있다면)가 테스트하고 운전을 위해 적절한지 확인한다.
- 모든 차단밸브(스팀 및 냉각수)가 닫혀 있는지 확인한다.
- 모든 배관에 제한사항이 없는지 확인한다.
- 냉각수가 냉각수 차단밸브 상부에서 이용 가능한지 확인한다.
- 인체와 근접 장비 보호 측면에서 누수 가능성을 다루기 위해 필요한 모든 예방책을 인지한다.

4.3 가동절차

다음의 가동절차는 디슈퍼히터를 어떻게 가동해야 하는지에 관한 초기 권고사항으로 고려되어야 할 내용이다. 이것은 사용자에게 의해 직접 검토되어야 하며 가급적 위험원 내에서는 공장 내 다른 현장의 운전 철학과 일관되는지 확인한다. 필요 시 순서는 수정될 수 있다. 그러나 냉각수는 스팀이 주입되기 전에 디슈퍼히터에서 이용 가능한지 확인해야 한다.

- 컨트롤 시스템을 구동한다. 냉각수 입구측 배관의 온도 컨트롤 밸브는 닫아야 한다.

-
2. 냉각수 차단밸브를 개방한다.
 3. 디슈퍼히터 2차측의 스팀 차단밸브를 개방한다. 2차측 시스템 조건에 따라 디슈퍼히터가 가압이 될 수 있다.
 4. 디슈퍼히터에 과열증기를 주입하기 위해 1차측 스팀 차단밸브를 아주 천천히 개방한다. 스팀은 디슈퍼히터로 흐를 것이다. PRV(가 있을 경우)는 2차측 압력을 제어하기 위해 조절을 시작할 것이고 냉각수 컨트롤 밸브는 열리기 시작할 것이다.
 5. 이제 디슈퍼히터는 완전히 사용을 위한 준비가 되었다. 다음 사항을 꼭 확인한다:-
 - 냉각수 밸브가 올바르게 조절되고 있다.
 - PRV(가 있을 경우)가 올바르게 조절되고 있다.
 - 컨트롤 밸브는 완전 개방 또는 거의 닫혀 있지 않다(이 경우 제품의 사이징이 잘못된 것이다).
 - 디슈퍼히터 주위 모든 흐름의 압력이 올바르다.
 - 원하던 디슈퍼히팅된 온도이다.
 - 디슈퍼히터 운전과 관련된 모든 다른 부속품이 만족스럽게 동작하고 있다.

4.4 운전정지 절차

이 절차는 공장 내 다른 부분 운전의 일관성을 위해 검토 및 확인되어야 한다. 필요 시 순서는 수정될 수 있지만 마지막 단계의 냉각수 차단에 대한 일반적인 원칙은 반드시 따라야 한다.

1. 1차측 차단밸브를 천천히 차단한다.
2. 2차측 디슈퍼히터 차단밸브를 차단한다.
3. 냉각수 차단밸브를 차단한다.
4. 컨트롤 시스템을 정지시킨다.

이제 디슈퍼히터가 정지되었다.

5. 시운전

설치 또는 정비 후에 시스템이 정상적으로 작동하는지 확인한다. 모든 경보에 관한 테스트와 보호 장치를 실행한다.

6. 정비 방법

■ 주 : 정비작업을 수행하기 전에 1절의 '안전사항'을 따라야 한다.

이 제품의 정비는 디슈퍼히터를 잘 아는 자격을 갖춘 사람이 해야 하며, 제품 정비 전에 이 문서 내 모든 지침을 정독하고 이해하고 있어야 한다.

■ 주의

스프레이 타입 디슈퍼히터가 다음 상황에 있지 않는 한 어떤 정비도 진행하지 말아야 한다.

- 모든 압력 및 진공이 해소됨
- 온도가 외기온도에 맞추어짐
- 모든 유체가 드레인되며 제거됨
- 모든 연결배관이 완전히 차단됨

6.1 예방정비

스파이렉스사코는 각 디슈퍼히터에 따라 사용자가 일정, 안전 매뉴얼, 검사일정을 만들 것을 권고한다.

모든 설비 시설에서 사용자는 다음 사항들을 고려해야 한다.

- a) 스팀 노즐, 내부 디퓨저, 냉각수 노즐의 막힘 여부를 검사한다. 냉각수 노즐에 스케일이 생겼는지 확인하여 냉각수 질을 저하시키지 않도록 한다.
- b) 스팀 노즐, 내부 디퓨저, 메인 디퓨저, 냉각수 노즐과 같은 디슈퍼히터 내부 부품의 마모를 확인한다.
- c) 배출 배관 및 피팅은 침식, 부식, 파편, 막힘이 있는지 확인해야 한다.
- d) 플랜지 연결 볼트의 확실한 조임
- e) 스트레나의 이물질 축적
- f) 다른 관련 부속품 및 밸브에 관해서는 :-(특히),
 - 모든 컨트롤 장비 및 계장의 올바른 운전이 요구된다.

6.2 스프레이 노즐 디슈퍼히터 정비방법

VAD는 냉각수 브랜치, 냉각수 입구측 플랜지, 마운팅 플랜지, 노즐 홀더, 스프레이 노즐로 구성되어 있다. 스프레이 노즐은 노즐 홀더에 끼워진다.

