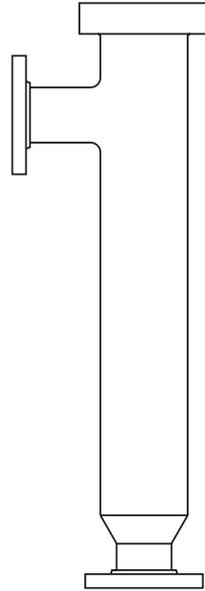


# SJT 스팀 제트 써모컴프레서

---

## 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. 적정스팀트랩의 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%

# SJT 스팀 제트 써모컴프레서

---

## 설치 및 정비 지침서

1. 안전 정보	2
2. 일반 제품 정보	5
3. 설치	7
4. 작동	10
5. 유지보수	12
6. 시운전	13
7. 부품	13
8. 문제해결	14

# SJT 스팀 제트 써모컴프레서

## 1. 안전 정보

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

### 1.1 사용처

설치 및 정비 지침서, 명판, TIS(Technical Information Sheet)를 참조하여 본 제품이 사용하려고 하는 응용처에 적절한지 점검한다. 본 제품은 European Pressure Equipment Directive 97/23/EC의 요구조건을 만족시키고 있으며 요구 시 **CE** 마크를 획득한다. 이 제품은 다음의 European Pressure Equipment Directive 카테고리에 들어가 있다.

적용처	그룹 1 기체	그룹 2 기체	그룹 1 액체	그룹 2 액체
스팀		카테고리 3을 벗어나지 않음		
물				카테고리 2를 벗어나지 않음

- i) 이 제품은 Pressure Equipment Directive의 그룹 2에 해당되는 스팀에 사용하기 위해 특별히 설계되었다.
- ii) 재료의 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.
- iii) 올바르게 설치할 수 있는 현장여건 및 유체의 흐름방향을 결정한다.
- iv) 스파이렉스사코 제품은 이들 제품이 설치된 모든 시스템에 가해지는 외부 응력을 견디도록 설계된 것은 아니다. 이러한 응력을 고려하여 그것을 최소화 할 수 있는 적절한 조치를 취하는 것은 설치자의 책임이다.
- v) 스팀 또는 다른 고온의 적용처에 설치하기 전에 모든 연결단자와 명세표의 보호필름을 위한 보호커버를 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, 화재위험(예 : 용접작업 중), 과도한 소음, 움직이는 기계

## 1.6 시스템

의도된 일에 대하여 전체 시스템에 어떤 영향을 미치는지 고려한다. 예를 들면 어떤 의도된 동작(예를 들면 스톱밸브를 닫거나 전원차단)이 다른 시스템 부분이나 다른 사람을 위험에 빠뜨릴 수 있는가? 위험은 벤트나 보호장치를 차단하거나 제어장치 또는 경보장치를 비정상적으로 사용했을 때 존재하게 된다. 스톱밸브는 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 단원 밸브의 열쇠 설치 및 경고판 부착을 고려한다. 압력계의 압력이 0으로 지시할 때라도 시스템의 압력이 완전히 해소 되었다고 가정해서는 안 된다.

## 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 얼굴에 위험한 것에 대해 보호하기 위해 보호복이 필요한지 검토한다.

## 1.11 작업 허가

모든 작업은 적절하게 능력을 갖춘 사람에 의해 이루어지거나 감독되어야 한다. 설치자 및 운전자가 설치 및 정비 지침서에 따라 제품을 올바르게 사용하도록 교육시켜야 한다. 공식적인 작업허가 시스템이 시행되는 경우, 반드시 따라야 한다. 그러한 시스템이 없는 경우 책임자가 무슨 작업이 진행 중인지 알아야 한다. 그리고, 필요한 경우 안전에 대하여 직접적인 책임자를 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 줄 수 있다. 여러분이 일, 개인, 짐, 작업 환경을 고려하고 위험을 평가하여 작업 환경에 따라 적절한 조작방법을 사용하는 것이 좋다.

## 1.13 기타 위험

정상 운전 시 제품의 외부 표면온도가 매우 뜨거울 수 있다. 최대허용운전 조건에서 사용한다면, 어떤 제품의 표면 온도는 570°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, 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 포함해서 이러한 정보를 제공하여야 한다.

## 2. 일반 제품 정보

### 2.1 개요

Steam Jet Thermocompressor(이하 "SJT"로 표기)는 금속으로 제작되었으며, 본 SJT는 '구동기 조립품', '포지셔너' 및 '에어 레귤레이팅 세트'를 포함하거나 포함하지 않을 수 있다. 본 문서의 뒷부분에 이 부속품에 대한 매뉴얼이 포함되어 있다.

SJT는 이젝터(Ejector)의 한 종류로 설명될 수 있다. 이젝터는 가압된 스팀이 이보다 낮은 압력을 가지는 가스 또는 스팀을 동반하도록 구성된 장비이다. 이젝터의 몸체 내에서, 두 가스가 긴밀히 혼합되고, 이후에 원래의 스팀 압력과 동반된 가스 또는 스팀의 압력 사이에 있는 압력 값에서 배출된다.

수반되는 가스가 순수한 수증기일 때, 이 이젝터를 SJT라고 한다.

### 규격

본 제품들은 유럽 압력 장비 지침 97/23/EC의 요건을 완전히 준수한다.

### 인증

본 제품은 EN 10204 3.1 인증에 따라 사용할 수 있다. 주 : 모든 인증 / 검사 요건은 주문 시에 명기해야 한다.

### 2.2 재질

SJT를 위한 구성 재질은 다음 사항에 따라 달라진다:

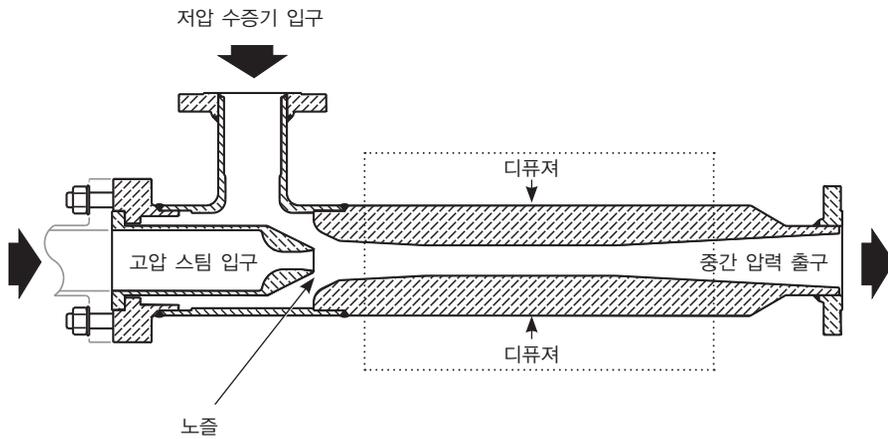
- a) SJT의 크기(SJT가 어떻게 설계되고 제작되었는지를 반영함).
- b) 기계적 설계 온도(MDT).
- c) 최소 금속 설계 온도(MDMT, 특정되지 않는 경우도 있음).

스파이렉스사코 SJT의 가장 일반적인 재질은 탄소강이다. 크롬 몰리브덴 물질은 고온 응용 분야에서 사용되며 가끔 스테인리스강 316L 등급이 사용되기도 한다. 탄소강 SJT는 스테인리스강 316L 고압 스팀 노즐을 사용하는 경우가 많다.

구성품	탄소강	스텐레스강 316L 등급	크롬 몰리브덴
MDT 기계적 설계 온도	425°C 이하	500°C 이하	425°C 초과 570°C 이하
Pipe	ASTM A106 Gr. B	ASTM A312 TP 316L	ASTM A335 P11
Fittings	ASTM A234 WPB	ASTM A403 WP 316L	ASTM A234 WP11
Forgings	ASTM A105N 또는 ASTM A350 LF2N	ASTM A182 F316L	ASTM A182 F11
Bar	ASTM A350 LF2N	ASTM A479 316L	ASTM A739 B11
Plate	ASTM A516 Gr. 70	ASTM A240 316L	ASTM A387 Gr. 11
Flanges	ASTM A105N	ASTM A182 F316L	ASTM A182 F11
Bolts	ASTM A193 Gr. 7	ASTM A193 Gr. B8	ASTM A193 Gr. B16
Nuts	ASTM A194 Gr. 2H	ASTM A194 Gr. 8	ASTM A194 Gr. 4
Washers	ASTM F436 Gr. 8 또는 BS 4320 Gr. 8 또는 BS 3410 Gr. 8	ASTM F436 Gr. A2 또는 ASTM F436 Gr. A4 또는 BS 4320 Gr. A4 또는 BS 3410 Gr. A2 또는 BS 3410 Gr. A4	ASTM F436 Gr. A2 또는 ASTM F436 Gr. A4 또는 BS 4320 Gr. A4 또는 BS 3410 Gr. A2 또는 BS 3410 Gr. A4

## 2.3 기계적 설계 온도 및 플랜지 등급

< 374°C	ASME 150, ASME 300, ASME 600
	EN 1092 PN16, PN25, PN40 Slip-on(Weld neck 선택사양)
374 - 525°C	ASME 150, ASME 300, ASME 600
	EN 1092 PN16, PN25, PN40 Weld neck(Slip-on 불가)
375 - 570°C	ASME 150, ASME 300, ASME 600, ASME 900, ASME 1500
	EN 1092 PN16, PN25, PN40, PN63, PN100 Weld neck(Slip-on 불가)



예시를 위해 용접 부분은 도시되지 않았음에 유의할 것

그림 1. SJT - 바람직한 설치 배치

## 2.4 검사 및 성능 확인

### 2.4.1 수령 후 검사

스파이텍스스코가 제품 출고 이전에 완전한 검사를 수행하기는 하지만, 운반 중에 손상이 발생할 수 있다. 기기의 수령 시에, 시각적 검사를 통해 외부 손상이 있는지 알아 볼 수 있으며, 이에 따라 내부적으로 손상이 발생하였는 지를 조사할 수 있다. 손상이 발생하였다면, 즉시 당사로 연락하도록 한다.

### 2.4.2 사용자의 등급 검사

SJT를 설치하기 전에, 사용자는 기기의 기계적 등급이 사용하고자 하는 목적에 적절한지를 결정하여야 한다. 기계적 등급에 대한 상세 사항은 명판과 관련된 문서에서 알 수 있다.

---

### 3. 설치

※ 주 : 설치를 시작하기 전에 제 1절 '안전 정보'를 숙지한다.

SJT의 설치 시 숙련되고 본 설치 및 유지 보수 지침의 모든 지침을 숙지한 자격과 경험을 갖춘 요원이 설치 작업을 수행하는 것이 매우 중요하다.

#### 3.1 흡입 배관 및 배치-설치 시 고려 사항:

3.1.1 스파이렉스사코 SJT는 어느 위치로나 설치되어 작동할 수 있으나, 이젝터의 배출 연결부가 수직으로 아래를 향하도록 하는 배치를 가지는 것이 바람직하다.

구동 스팀이 습한 스팀일 가능성이 있는 경우에는, SJT의 배출 연결부가 수직으로 위를 향하도록 설치하는 것은 피해야 한다.

또한, SJT의 배치를 결정할 때는, 기기가 정지되었을 때 응축수가 이젝터 몸체의 낮은 부분에 축적되어, 부식 속도에 영향을 주고 기동 중에 문제를 야기할 가능성이 있음에 유의하여야 한다. 이젝터가 수직의 아래 방향으로 배출하는 경우, 기기의 정지 이후에 완전한 배수가 이루어질 수 있을 것이며 잠재적인 문제의 원인을 제거할 수 있다.

3.1.2 연결되는 흡입 파이프 작업부는 흐름에 대해 가능한 한 적은 저항을 제공할 수 있도록 하는 크기를 가지고 설치되어야 한다. SJT의 성능을 규정할 때는 파이프 라인의 마찰에 의한 손실로 인한 영향이 고려되어야 한다.

연결 파이프 작업부가 같이 설치되는 제품 플랜지와 최소한 동일한 크기의 구멍을 가지는 것이 권장된다. 하지만, 이것이 가능하지 않은 경우, 레듀서를 여러 단계로 나누어 완만하게 설치해야 하며, 이 레듀서는 유닛으로부터 파이프의 직경의 6 내지 10배의 거리만큼 떨어지는 것이 바람직하다.

당사는 설치 엔지니어가 점검을 수행하지 않고 단순히 SJT의 흡입 연결부와 동일한 크기의 배관을 설치하기 보다는 흡입 파이프 작업부의 크기에 대한 속도 계산을 수행할 것을 강력히 권고한다.

3.1.3 본 SJT는 흡입 가스를 형성하는 저압 수증기 소스에 가능한 한 가까이 위치해야 한다 - 따라서 배관을 가능한 한 짧고 직선으로 유지해야 한다.

3.1.4 흡입 라인인 SJT의 연결부 아래쪽으로 향해야 한다. 이를 통해 구동 스팀 라인으로부터의 응축수가 기동 중에 공장으로 유입되는 것을 피할 수 있다. 가장 좋은 레이아웃은 이젝터 흡입부를 진공이 요구되는 지점 아래에 위치시키는 것이다. 이를 통해 연결용 흡입 배관은 아래로 내려온 후 이젝터 흡입 브랜치 직전에 후방으로 90° 꺾이게 된다. 이것이 이상적인 설치지만 실제 현장에서는 지켜지지 않을 수 있기 때문에 액체의 축적으로 인한 잠재적 문제점들은 이러한 종류의 레이아웃에 따른 자연적 배수를 통해 제거될 수 있다.

3.1.5 흡입 브랜치로의 역류가 방지되어야 한다면, 체크밸브를 SJT 근처의 흡입 배관에 설치해야 한다. 이러한 밸브에 의해 발생하는 흐름에 대한 저항이 SJT의 규격을 정할 때 고려되어야 한다.

3.1.6 흡입 배관에는 수직 평면 상에서 루프가 있어서는 안 된다. 이들은 액체 및 고체가 집결하는 포인트의 잠재적 소스가 되며 이로 인해- 특히 흡입 가스가 물방울, 먼지 또는 포화점 근처의 스팀을 포함하는 경우- 심각한 작동 상의 문제가 야기될 수 있다.

3.1.7 차단 밸브가 흡입 라인에 장착되어야 하며, 이 밸브가 흐름에 대해 추가적인 저항을 제공한다는 사실을 기억해야 한다. 배관과 사이즈가 같은 밸브(예를 들어, 볼 밸브, 게이트 밸브)의 사용이 강력히 권장된다.

---

## 3.2 구동 스팀 배관-설치 시 고려 사항 :

- 3.2.1 SJT로의 스팀 공급 라인은 열 손실을 최소화하고 직원의 보호를 위해 보온되어야 한다.
- 3.2.2 스팀 차단 밸브가 스팀 라인에 제공되어 SJT에 스팀을 공급해야 한다. 이 밸브는 스팀 라인에 대해 권장되는 최선의 관행을 준수하여 배관의 수직 흐름 부분에 설치되어야 한다.
- 3.2.3 SJT는 진공을 요하는 용기에 가능한 한 가까이 위치해야 하며, 따라서 배관을 가능한 한 짧게 직선으로 유지해야 한다. 플랜지가 설치된 결합부의 개수는 누출의 잠재적 원천이 되고 배관의 저항을 더해주기 때문에 이 또한 최소한으로 유지되어야 한다.
- 3.2.4 스파이렉스사코는 스팀 스트레너를 설치하는 것을 강력히 권장한다. 이는 SJT의 인입 라인의 밸브 전단에 위치해야 한다.
- 3.2.5 SJT로의 스팀 배관은 라인 내에서 가장 건조된 스팀 영역이기 때문에 주 라인의 상단으로부터 배출되어 나와야 한다.

## 3.3 배출 배관-설치 시 고려 사항 :

- 3.3.1 길게 이어지는 배관에서 흐름이 수직으로 위로 흐르는 경우는 피해야 한다.
- 3.3.2 배출 배관은 가능한 한 짧게 직선으로 유지되어야 하며 굽힘이나 장착부의 개수는 최소한으로 제한되어야 한다.
- 3.3.3 당사는 배관의 크기를 정하기 위해 단순히 배출 연결부 크기에 의존하기 보다는 설치 엔지니어가 자신의 속도 계산을 직접 수행하여 이를 신뢰할 만한 근거로 삼을 것을 강력히 권고한다.
- 3.3.4 제안된 설치 조건에 대기로 직접 배출하는 SJT가 포함된 때에는, 소음을 허용되는 수준으로 낮추기 위해 소음을 사용하는 것이 권장된다.
- 3.3.5 토출 배관은 수직 평면 내에 어떠한 루프도 포함해서는 안 된다. 이러한 루프는 액체와 고체가 집결하는 잠재적 소스가 될 수 있으며 작동 상의 문제를 야기할 수 있다 - 이러한 문제는 특히 흡입 가스가 물방울, 먼지 또는 포화점 근처에 있는 스팀을 포함하는 경우에 발생하기 쉽다.

## 3.4 일반적 권장 사항-설치 시 고려 사항 :

- 3.4.1 모든 연결 배관은 우수한 작업 관행을 통해 구경을 결정하고 설치해야 한다. 스파이렉스사코에서는 설치 엔지니어가 파이프 작업부의 크기를 정하기 위해 자신의 속도 계산을 직접 수행하도록 권고하고 있으며 이러한 점검을 먼저 수행하지 않은 채 단순히 SJT의 연결부와 동일한 크기로 결정하는 것은 지양할 것을 강력히 권고한다.
- 3.4.2 SJT의 모든 연결부는 부하를 감당하도록 설계되지 않았으므로, 모든 연결 파이프에 응력이 가해지지 않도록 하는 것은 고객의 책임이다. 당사는 SJT로 부하가 전달되는 것을 방지하기 위해 무거운 파이프를 근처의 철강 구조로 지지하는 것을 권장한다.
- 3.4.3 가스켓, 밸브, 코크 및 모든 인라인 기기들이 파이프의 단면적을 감소시켜서는 안 된다. 이는 흡입과 배출 배관에 있어서 특히 중요하다.
- 3.4.4 모든 상호 연결 파이프 작업부의 하부점들이 배수를 위한 적절한 연결부를 가지고 있는지 확인해야 한다.

---

**3.4.5** 당사는 SJT에 연결되는 모든 라인에 압력을 볼 수 있는 연결구를 설치할 것을 강력히 권장한다. 이에 따라, 작동상의 문제가 발생하는 경우, 게이지를 신속히 장착할 수 있으며, 이를 통해 쉽게 특정 문제점을 식별할 수 있다.

### **3.5 제품 설치**

본 절을 읽기 전에, 독자는 제 3절 내의 이전 부분에 제시된 고려 사항에 대한 언급을 읽어 보고 이를 숙지할 것을 강력히 권고한다.

#### **3.5.1 설치 전 주의 사항 :**

- 플랜지가 설치된 모든 연결부에는 마찰을 줄이고 밀봉을 개선하며 제품을 쉽게 라인으로부터 분해할 수 있도록 항상 호환되는 가스켓 물질을 사용하여야 한다.
- 시운전 단계에서 SJT 내의 작은 공극을 막을 수 있는 용접 잔유물, 스케일 및 기타 외부 물질을 모든 연결 배관에서 제거할 수 있도록 주의를 기울임으로써 이 단계에서 많은 잠재적 문제들이 예방될 수 있다.

#### **3.5.2 주변의 배관에 제품을 설치하는 것이 보다 쉽다.**

모든 연결부에는 플랜지가 장착되며 3개의 연결부 만이 필요하다:

- 구동 연결부는 구동 스팀 라인으로 연결된다.
- 흡입 연결부는 흡입 라인으로 연결된다.
- 배출 연결부는 배출 라인으로 연결된다.

#### **3.5.3 부속품에 대한 요약 정보**

SJT는 일반적으로 어떠한 부속품도 없이 공급되지만, 구동기, 포지셔너 및 에어 레귤레이터와 같은 부속품과 함께 공급된 경우에는, 앞서 언급했듯이 장비를 납품하기 이전에 이미 스파이렉스사코에 의해 부속품이 장착되어 있다. 부속품들이 공급되는 경우, 추가적인 매뉴얼이 제품에 동봉되며, SJT가 배관 내에서 제 위치에 설치된 이후에 이 부속품들이 공급 매체에 어떻게 연결되어야 하는지에 대한 정보를 제공한다.

## 4. 작동

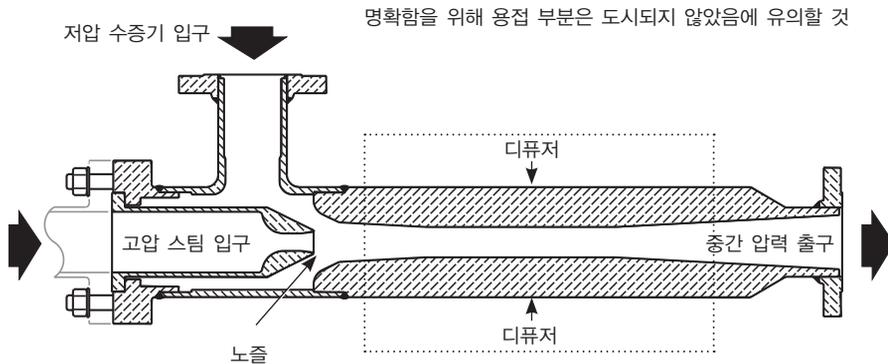
### 4.1. 작동과 관련된 일반 정보

가압된 스팀이 구동 노즐로 도입되며, 이는 보통 수렴 / 발산 형이다. 스팀이 노즐을 통과하여 지나가므로 그 속도가 크게 증가하며 압력은 감소한다(압력 에너지가 속도(운동) 에너지로 변환된다). 이러한 결과로 높은 속도의 스팀 흐름이 노즐 출구로부터 배출되게 된다.

운동량 전달의 원리에 의해, 에너지가 고속의 흐름으로부터 흡입 챔버 또는 SJT의 몸체에 존재하는 스팀으로 전달된다. 이러한 결과로 흡입 가스가 구동 흐름에 동반되어 디퓨저 쪽 방향으로 흐르게 된다. 디퓨저의 수렴부에서, 구동 스팀과 흡입 스팀이 결합되어 긴밀히 혼합된다.

결과적으로 나타나는 균일한 스팀 혼합물은 디퓨저의 발산 부분에서 감속되며, 이는 속도(운동) 에너지가 다시 압력 에너지로 전달됨에 따라 해당하는 압력 상승으로 표시되며, 따라서 SJT가 명시된 배압을 극복할 수 있게 해준다.

그림 2.



요약하면, 고압 구동 스팀이 저압 수증기를 동반하며, 이 혼합물이 흡입 압력과 구동 압력 사이의 값의 압력에서 배출된다. 일부 작동 환경에서, 요구되는 SJT의 작동 부하는 지속적으로 변할 수 있다. 따라서 SJT의 기능을 위해 실제로 요구되는 구동 스팀의 양도 역시 계속하여 변할 수 있다.

사용자는 설계 시 최악으로 상정된 작동 조건에 대비하여야 함을 알고 있을 것이며, 이는 당연히 최고의 구동 스팀 요건에 해당한다. 이에 대한 결과로, SJT가 낮은 부하에서만 기능하는 것이 요구될 때(또한 이에 따라 적은 양의 구동 스팀만이 요구될 때)는, 일부 형태의 스팀 흐름 조절기가 존재하지 않는 경우, SJT가 기능을 수행하기 위해 실제로 필요한 구동 스팀보다 더 많은 양을 사용하게 될 수 있다. 이는 구동 스팀의 값비싼 낭비가 될 수 있다.

이러한 경우에 보통 스팀 유량 조절장치를 사용한다. 이 기구는 구동기, 포지셔너 및 에어 레귤레이터로 구성되며, SJT 상에 직접 장착된다. 구동기는 스팀 노즐 내에서 스팀들의 위치를 조정한다. 유량 조절장치의 동작은 다음과 같이 설명될 수 있다:-

제어 신호는 구동기에 의해 탐지되며, 탐지 이후 스팀들이 구동 스팀 노즐 쪽으로 또는 반대쪽으로 이동한다. 구동 노즐의 영역에서, 스팀들은 끝으로 갈수록 가늘어지며 이에 따라 단면적이 변화하게 된다. 따라서, 스팀들이 구동 노즐의 안쪽과 바깥쪽으로 움직임에 따라 스팀이 흐를 수 있는 노즐 내의 단면이 지속적으로 변화하며, 스팀의 흐름은 노즐의 단면의 단면적에 비례하므로 스팀의 흐름에서 변화가 생기게 된다.

변화하는 것은 구동 스팀 압력이 아닌 노즐의 단면이므로, 스팀 젯이 노즐로부터 나올 때의 속도가 변하지 않도록 설계가 수행되며, 이는 SJT의 안정된 작동을 위한 바람직한 특성이 된다. SJT와 함께 위에서 언급한 부속품이 함

---

께 공급된 경우, 이들의 작동에 대한 보다 상세한 정보는 추가 문서로 제공됩니다.

## 4.2 사전 작동 점검

- 4.2.1 모든 설치 절차들이 본 설치 및 유지 보수 지침과 본 문서의 후반부에 나타나는 다른 공급자 매뉴얼의 권고에 따라 수행되었는지 점검한다.
- 4.2.2 모든 연결 라인에 SJT의 몸체 내 작은 공극들을 막을 가능성이 있는 외부 물질(예를 들어 용접 잔유물)이 존재하지 않도록 확인해야 한다.
- 4.2.3 배출 라인 내의 밸브가 모두 완전히 열렸는지 확인한다.
- 4.2.4 구동 스팀 공급 밸브가 완전히 닫혔는지 확인한다.
- 4.2.5 모든 흡입 스팀 라인 밸브가 완전히 닫혔는지 확인한다.
- 4.2.6 누출 가능성을 처리하기 위해 필요한 모든 주의 조치를 취해야 하며, 이러한 조치는 인체 및 다른 장비의 보호를 위해 필요하다.

## 4.3 시동

- 4.3.1 SJT에 이전에 기술된 모든 부속품들이 완전히 공급되었다면 기기의 제어 루프를 활성화시킨다. 계기용 공기가 에어 레귤레이터에(존재하는 경우) 공급되는지 확인하여야 한다.
- 4.3.2 SJT의 구동 스팀 공급 밸브를 개방한다. 이제 구동 스팀이 제품을 통과하여 흐르게 되며, 이는 제품의 직전과 직후에 위치하는 압력 게이지(장착된 경우) 상에 표시된다.
- 4.3.3 차단밸브가 흡입 라인에 장착된 경우 이 밸브를 개방한다.
- 4.3.4 이제 SJT가 완전히 작동해야 한다.  
다음 사항을 확인하여 점검해야 한다:
  - i) 스팀 압력이 구매 주문 규격에 명기된 압력과 같거나 이보다 높다.
  - ii) 모든 스팀트랩과 기타 장비가 '건조' 스팀이 올바르게 작동하도록 설치되었는지를 확인한다.
  - iii) 전반적인 시스템이 불안정성이나 급격한 압력 상승 없이 만족스럽게 작동한다.
  - iv) 구동기 조립체(존재하는 경우)가 올바르게 작동한다 – 구동기 설치 및 연결을 다루는 보조 문서를 함께 읽는다.
  - v) 제품의 배출에서의 압력이 규격에 규정된 압력과 같거나 이보다 높다.위 조건들이 충족되면, 제품에서 올바른 양(또는 이보다 다소 많은)의 흡입 스팀이 동반될 것이다.

## 4.4 작동 정지

- 4.4.1 차단밸브가 흡입 라인에 존재하는 경우, 이는 완전히 닫혀야 한다. SJT의 흡입 측 장비는 이후 차단 밸브의 상부에 위치한 배기 밸브를 개방함으로써 주변 조건으로 돌아갈 수 있다.
- 4.4.2 SJT로의 스팀 공급 밸브를 완전히 닫는다.
- 4.4.3 부속품을 위한 제어 루프의 활성화를 중단시킨다(적용 가능한 경우).

---

## 5. 유지 보수

※주 : 유지 보수 프로그램과 관련한 활동을 시작하기 전에 제 1절 '안전 정보'를 숙지한다.

유지 보수는 SJT에 익숙하고 본 문서 내의 모든 설치 및 유지 보수 지침을 읽고 숙지한 자격을 가진 경험 있는 자에 의해 수행되어야 한다.

※주의 : SJT가 다음과 같은 상태에 있지 않다면 더 이상 유지 보수 활동을 진행해서는 안 된다:

- i) 모든 연결 라인이 완전히 차단되었을 것.
- ii) 주변 온도에 도달하도록 조치되었을 것.
- iii) 모든 액체가 배수되었을 것.
- iv) 모든 압력이 해제되었을 것.

### 5.1 예방적 유지 보수

당사는 사용자가 SJT의 특정한 각각의 설치에 대해 유지 보수 일정, 안전 매뉴얼 및 검사 상의 상세 사항을 마련할 것을 강력히 권고한다.

SJT의 모든 설치에 대해, 다음과 같은 항목과 조건들이 유지 보수를 목적으로 사용자에게 의해 정기적으로 점검되어야 한다:

1. SJT 구동 스팀 노즐이 부식, 마모되거나 막혔는지 점검한다.
2. SJT 디퓨저 부분이 부식, 마모되거나 막혔는지 점검한다.
3. 모든 연결 배관 및 장착부가 부식되거나 잔여물이 쌓이거나 막혔는지 점검한다.
4. 스트레나에 잔여물이 쌓였는지 점검한다.
5. 배관부에서의 누출 및 이와 관련된 처리 장비를 점검한다.
6. 연관된 스팀트랩이 만족스럽게 작동하는지 점검하여 응축수가 제거되고 있는지 확인한다.
7. 스팀 레귤레이터가 장착된 경우 이 기기가 만족스럽게 작동하는지 점검한다.
8. 스팀 레귤레이터 주변의 마모가 있는지 점검한다.

이러한 유지 보수를 위한 제품에 대한 점검 일정은 고객의 책임 하에 이루어져야 한다. 실제의 유지 보수 일정은 서비스 및 관련된 실제 응용 분야에 대한 충분한 지식을 가지고 결정하도록 한다.

### 5.2 SJT의 유지 보수

SJT에는 움직이는 부분이 없으므로, 유지 보수가 사실상 필요 없으며, 유지 보수 활동은 노즐과 디퓨저가 막히거나 침식되었는지 점검하고 이것을 교체하는 것뿐이다.

#### 이젝터 검사

SJT의 내부를 검사하기 위해서는, 노즐을 유닛으로부터 제거해야 한다. 이에 대한 기준은 스파이렉스사코의 GA(일반적 배치 도면)를 참조해야 한다.

1. 노즐을 위치에 고정하는 볼트를 제거한다. 이제 노즐을 몸체 내 장착 위치에서 빼 낼 수 있다.
2. 노즐이 기기의 몸체에서 제거되면, 기기의 내부 마모를 검사할 수 있다. 노즐의 구멍은 평행하고 둥글게 유지되어야 하며 왜곡된 것으로 보여서는 안 된다.
3. 노즐이 기기로부터 제거되는 동안, 디퓨저를 검사하는 것이 가능하다. 구멍은 평행하게 유지되어야 하며 왜곡된 것으로 보여서는 안 된다.
4. SJT의 재조립은 조립의 역순으로 이룰 수 있다. 하지만, 이를 확인하기 위한 주의를 기울여야 한다:
  - 노즐 가스켓의 교체는 원래 가스켓과 동일한 두께로 이루어져야 한다.

---

- 노즐과 디퓨저 사이에는 동심부가 존재한다. 이는 SJI의 성능이 유지되도록 해 준다. 노즐과 디퓨저가 아직 정상적 조건에 있다면 이러한 동심성이 자동적으로 이루어질 것이다.

## 6. 시운전

설치와 유지 보수가 끝나면 시스템이 완전한 기능으로 작동하는지 확인한다. 경보와 보호 장비에 대한 검사를 수행한다.

## 7. 부품

SJI에 대해 사용할 수 있는 유일한 여분 부품은 노즐과 이 노즐의 가스켓이다. 제품을 완전히 교체하려면 스파이레스사코에 연락한다.

---

## 8. 문제 해결

### 8.1 서론

성공적으로 시운전되었다면 SJT의 작동 상의 문제는 없을 것이다. 하지만, 침식이나 부식이 발생하는 서비스를 하는 다른 장비와 마찬가지로, 제어할 수 없는 고장이 발생할 수 있다.

고장을 찾아 내고 교정하는 올바른 절차에 대한 지식이 있다면 상당한 시간을 절감할 수 있다.

SJT의 성능 저하는 외부 또는 내부 요인에 의해 야기될 수 있다. 두 번째로, 성능 저하는 점진적인 것인지 갑작스러운 것인지에 따라 분류될 수 있다.

일반적으로, 성능의 점진적 손실은 보통 내부 부식 또는 침식을 의미하는 경우가 많으며, 반면에 갑작스러운 성능의 손실은 보통 외부 요인이 개입되었음을 나타낸다.

SJT가 올바르게 기능하지 않는 이유에 대한 검사를 시작하기 전에, 모든 기기들을 먼저 점검하여 이들로 인해 잘못된 계측이 이루어진 것은 아닌지 확인하는 것이 강력하게 권고된다.

### 8.2 성능을 저하시키는 외부 요인

이 단계에서는, 스팀트랩이 올바르게 작동하고 있는지 점검한다:

#### 8.2.1 작동을 유발하는 높은 압력이 규격을 따르지 않는다.

사용 가능한 구동 압력이 설계 규격에서 기술된 압력 미만인 경우, 이 결과로 성능 저하가 일어날 수 있다. 구동 압력이 설계 규격에 명기된 대로 증가되든지, 제품의 설계가 수정되어야 한다.

설계된 값을 초과하는 압력을 사용하는 것은 어느 수준 까지는 보통 성능을 다소 개선시키며 이 수준을 넘어가면 개선이 인식되지 않는다.

변화하는 스팀 압력은 성능에 있어서도 변동을 가져온다. 어떠한 이유로 이러한 상황이 바람직하지 않다면, 조정된 스팀 압력 값을 스팀 공급 라인 이내에서 적절히 정해야 한다.

#### 8.2.2 스팀의 질

SJT에 공급되는 스팀의 질은 가장 중요한 것으로서 아무리 강조해도 지나치지 않다.

습증기의 영향은 두 가지 측면에서 나타난다:

첫 번째로, 공급되는 스팀이 건조되고 포화되었을 때보다 구동 공급에서 사용 가능한 에너지가 작아지기 때문에 성능의 저하가 야기되며,

두 번째로, 이로 인해 제품의 내부에 침식을 야기할 것이다.

#### 8.2.3 스팀 온도

스팀의 온도가 설계 규격에서 규정된 온도를 초과하지 않는지 점검한다. 스팀이 설계 조건에서 명시된 압력/건도/포화 온도 조건에서 과열되면 SJT에서 구동 스팀이 부족하게 되며, 그 결과로 성능 저하가 일어나게 된다.

일반적으로, 설계 규격에서 설명된 건조된 포화 스팀 조건에서, 5°C까지의 과열은 인식될 정도의 성능 저하 없이 용인될 수 있다(사실 이는 스팀 공급이 습증기가 아니라는 것을 증명하는 것이다!). 하지만, 스팀이 매우 과열되면, 다음 조치 중 하나를 취해야 한다:

- i) 압력을 증가시키고,
- ii) 과열된 온도를 낮추고,
- iii) SJT를 다시 설계해야 한다.

---

## 8.2.4 높은 배출 압력

시스템으로의 배압이 설계 규격에서 규정된 압력보다 높은 경우, 시스템 성능 저하의 결과가 나타날 수 있다.

SJT로의 높은 배압은 보통 다음과 같은 이유로 발생한다:

- a) 배출 라인 내 어느 곳에서의 막힘이나 흐름의 제한.
- b) 배출 배관의 잘못된 크기.
- c) 잘못된 배출 배관의 레이아웃.

높은 배출 압력이 성능 저하의 원인으로 의심되는 경우, 이에 대한 구제 조치는 흐름의 제한이나 막힘이 있는지 점검하여 이를 제거하며, 배출 배관의 크기를 점검하여 필요하다면 이를 늘려 주고, 스팀 스트레나가 막혔는지 점검하고, 마지막으로, 배관 레이아웃이 부실한 경우 배관을 재설계하는 것이다.

## 8.2.5 제한적 흡입 배관

제한적 흡입 배관은 보통 다음 요인에 의해 야기된다:

- a) 흡입 라인 내 어느 곳에서의 막힘이나 흐름의 제한.
- b) 배출 배관의 잘못된 크기.
- c) 잘못된 배출 배관의 레이아웃.

이에 대한 구제 조치는 제한 또는 막힘을 점검하고 이를 제거하며, 흡입 배관의 크기를 점검하고 필요한 경우 이를 증가시키고, 역류 방지 밸브가 만족스럽게 작동하는지를 점검하고, 마지막으로, 배관 레이아웃이 부실한 경우, 배관을 제 3.1, 3.2 및 3.3절에 주어진 당사의 권장 사항에 따라 재설계하는 것이다.

## 8.3 성능을 저하시키는 내부 요인

이는 각각의 SJT에 대한 검사를 포함한다. 개별적 SJT를 완전히 검사하기 위해서, 본 설치 및 유지 보수 지침의 제 5.2 절에 설명된 것과 같이 노즐을 각 위치에서 제거하는 것이 권장된다. 분해 중의 점검 대상은 다음과 같다:-

### 8.3.1 침식되거나 부식된 부품, 특히 구동 스팀 노즐 및 디퓨저

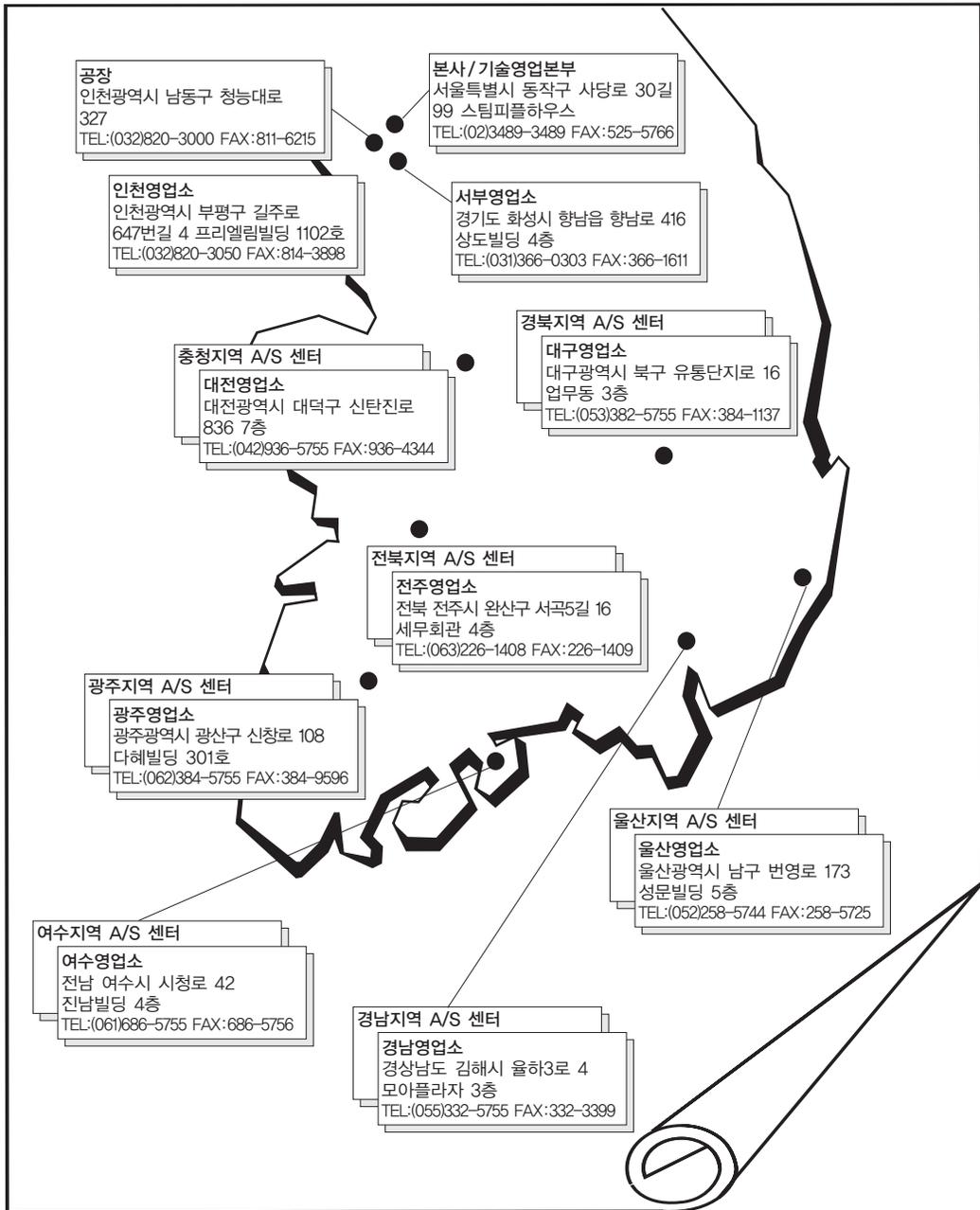
내부 구성품이 마모되거나 부식되면, 여분의 구성품을 장착할 수 있다.

### 8.3.2 가스켓들과 가스켓 안착 표면. 가스켓들이 올바르게 안착되어 있는지 점검하고 구동 스팀이 노즐 주위로 지나 가지 않도록 한다. SJT를 재조립할 때는 언제나 새로운 가스켓을 장착하여야 한다.

### 8.3.3 노즐과 디퓨저 사이의 원의 중심 일치.

### 8.3.4 파열된 구성품.

# 스파이렉스사코 기술지원 및 서비스망



## ■ 고객기술상담전화

서울특별시 동작구 사당로 30길 99 스팀피플하우스 : 02-3489-3489



한국스파이렉스사코(주)는 로이드인증원(LRQA)으로부터 ISO 9001(품질경영)/ISO 14001(환경경영)/OHSAS 18001(안전보건) 인증 및 에너지관리공단으로부터 ISO 50001(에너지경영) 인증을 받았습니다.

제품의 개발 및 개선을 위하여 사전 통보없이 규격변경을 할 수 있습니다.  
본 자료의 유효본 여부를 확인하신 후 이용하시기 바랍니다.(KP 1510)

IM-P493-01  
CH Issue 1(KR 1510)

## ENERGY SAVING IS OUR BUSINESS

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