

# 기계설비공정 검사 규격

자료제공 / 벽산건설(주) 플랜트부

최근들어 설비업계는 국제개방에 대비하기 위한 일환으로 ISO 9000 시리즈 인증취득이 급증하고 있다. ISO 인증 취득에 앞서 각 업체는 기술 및 시공, 관리의 표준화를 이루어야 한다.

본지는 설비업계의 기술 및 시공, 관리의 표준화 확립에 보탬이 될 수 있도록 벽산건설의 시공표준화 중에서 기계설비공정 검사 규격을 게재한다. 설비인 여러분의 많은 참고를 바란다.

## ■ 수압시험

### [1] 적용범위

이 표준은 벽산건설(주)·벽산개발(주) 기계설비 공사중 물을 사용하는 모든 배관공사의 누수방지를 위한 수압시험에 대해 적용한다.

### [2] 시험설비

- (1) 테스트용 펌프 - 전동식 또는 수동식
- (2) 압력계
- (3) 스톱밸브
- (4) 체크밸브
- (5) 걸름망

### [3] 시험방법

- (1) 준비사항
  - 1) 시험구간 설정 및 시험압력 설정 - 테스트 펌프 설치위치 및 낙차에 주의

- 2) 시험압력을 측정할 수 있는 용량의 시험기구 준비

- 3) 수원확보 - 상수를 원칙으로 한다.

- 4) 압력계 여유분 확보

- 5) 검사 인원 확보 - 시험구간의 과소에 따라 필요인원 산정

#### (2) 방법

- 1) 배관의 개구부 폐쇄 - Plug, 맹Plug, Cap, 수도꼭지 등으로 밀폐한다.

- 2) 최상부 또는 분기된 라인 중 최상부에 공기 빼기 밸브 및 압력계를 설치한다.

- 3) 가압을 하면서 관 내에 만수가 되도록 공기 빼기를 계속한다.

- 4) 만수가 확인되면 밸브를 잠그고 1차 가압을 한다.

- 5) 1차 가압은  $0.5\text{kg}/\text{cm}^2 \sim 1\text{kg}/\text{cm}^2$  정도로 압력을 가한 후 전 계통을 두루 살피어 누수나 불량 개소를 점검, 수리한다.

6) 1차 가압검사가 끝나면 소정의 시험압력까지 가압하면서 설치된 각 계기가 정상임을 확인한 후 일정시간 방치하여 압력계가 내려가는가를 점검한다.

(3) 시험시 주의사항

1) 배관 내에 공기가 완전히 빠지지 않으면 압력계의 지침이 불안정하므로 만수가 확인되어야 한다.

2) 시험기구 자체가 누수되는 경우가 없는지 체크해야 한다.

3) 일교차를 염두에 두어야 한다.

[4] 시험결과 정리

(1) 시험범위

시험범위는 층별 또는 계통별 소규모부터 시작하여 준공전 어느 시점부터는 통수압을 거친 후 시스템 별로 운전하여 누수현상이 없어야 한다.

(2) 시험 종별 및 기준치

① 냉·난방 배관

최고 사용 압력	시험압력(kg/cm <sup>2</sup> )
4.3kg/cm <sup>2</sup> 이하	최고사용 압력×2.0
4.3kg/cm <sup>2</sup> ~ 15kg/cm <sup>2</sup>	최고사용 압력×1.3+3.0
15kg/cm <sup>2</sup> 이상	최고사용 압력

② 급수 및 배수

시 험 방 법		수 압 시 험			만 수 시 험	
최 소 압 력		17.5kg/cm <sup>2</sup>	실제압력×2.0	설계펌프양정×2.0	자연압	자연압
최소 유지기간		60분	60분	60분	30분	24시간
계	급수	배관계통	○	○		
		밀폐장비		○		
	급탕	양수관			○	
		물탱크				○
통	오수	건물내			○	
		부지내			○	
	배관	건물내			○	
		우수관				
		배수펌프			○	
		토출관				
비 고		관공사 또는 수도법 규정에 의한다.	최소 7.5kg/cm <sup>2</sup> 으로 한다.			

(3) 결과 기록

수압시험 검사 신청서 상에 기록한다.

(4) 불합격 처리

지하층 배관공사 표준에 의거한 처리에 의한 다.

5 기록 관리

수압시험 검사신청서를 관련공정 시공표준 기록관리에 의거 공정검사 성적서에 첨부하여 관리한다.

6 관련 표준

(1) 지하층 배관공사

■ 내압 및 기밀시험

[1] 적용범위

이 표준은 벽산건설(주)·벽산개발(주) 기계설비 공사중 도시가스 공사의 중압관 및 저압관의 기밀시험과 닥트공사의 기밀시험에 대하여 적용한다.

[2] 시험설비

(1) 도시가스

- 1) 압력용기(산소 또는 불활성 가스)
- 2) 시험용 헤더
- 3) 밸브
- 4) 자기압력 기록계(Record Chart)
- 5) 지시압력계

**(2) 닥트**

- 1) 가변풍량 송풍기
- 2) 공기측정장치
- 3) 압력측정 게이지
- 4) 누기측정 게이지

**[3] 시험방법**

**(1) 도시가스 내압 및 기밀시험**

**1) 내압시험**

① 시험용 입관은 원천적으로 피시험체의 양쪽에 설치한다. 한쪽은 압축공기의 주입 방출용으로, 다른 쪽은 다음항에 표시한 압력계를 부착한다. 압축공기의 주입중 다른쪽으로부터 공기를 방출하여 시험구간을 확인 한다.

② 시험에는 자기압력계와 지시압력계를 사용한다. 자기압력계의 부착 및 제거할 때는 지시압력계로 시험압을 확인한다. 시험결과의 기록은 자기압력계로 하며 압력계는 계량법에 의한 검정에 합격한 것을 사용한다.

부착한 지시압력계에 의해 압력을 확인하면서 천천히 시험압력까지 승압한다.

④ 내압시험은 기밀시험 전에 하며 합격후 압력을 기밀시험압까지 강하해 계속해서 기밀시험을 한다.

⑤ 시험시의 압력계의 설치 개소는 충분한 안전조치를 한다. 또한 현장의 공사환경 등에 의해 필요한 장소는 압력계의 감시인을 상주시킨다. 단, 중압 A의 내압시험시는 필히 감시인을 두어야 한다.

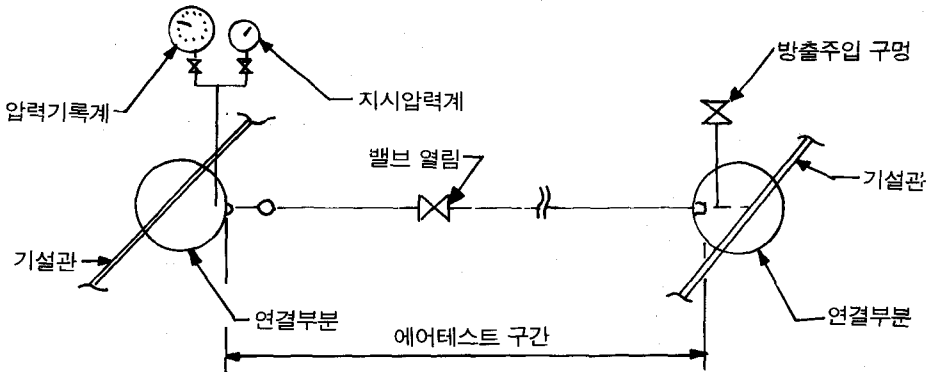
⑥ 압축공기를 방출할 때는 주의 하여 내압관이 대기압이 될 때까지 완전히 한다.

⑦ 시험가스로 공기 이외의 가스(질소가스)를 사용했을 경우 방출장소를 고려하는 등 산소결합 방지의 조치를 강구한다. 그 외의 사항은 공기를 사용했을 때와 같다.

⑧ 시험시 차단판을 사용할 때는 규격에 적합한 것을 사용하며 사용구간, 방법에 있어서도 정한 바와 같다.

⑨ 정압기 설치를 포함한 배관공사는 일반 매설부분과 주위의 배관등을 포함하며 동시에 시험 하는 것을 원칙으로 한다.

⑩ 시험구간은 밸브가 있을 때는 모든 것이 열려져 있는 상태로 해서 아래 그림의 상태로 시험을 한다.



③ 압축공기의 주입에 있어서는 피시험체에

⑪ 시험시의 관리

- 시험용 헤더(원칙적으로 반타원형 경판)를 용접하고, 시험용 헤더의 노즐은 밸브의 구멍을 준비시킨 구조로 한다.

- 시험용 헤더, 밸브류 등의 설비는 시험압력에 대하여 안전한 것을 사용한다.

② 압력계

압력계는 다음 표의 최대눈금을 가진 것을 사용하는 것이 바람직하다.

시 험 압 력	압력계의 최대눈금
4.1kg/cm <sup>2</sup>	5kg/cm <sup>2</sup>
14.9kg/cm <sup>2</sup>	20kg/cm <sup>2</sup>

2) 기밀시험

① 사용자재

기밀시험에는 공기 또는 불활성 가스를 사용한다.

② 기밀시험(관부피 300cm<sup>3</sup> 미만)

연결개소로 표에 표시한 압력으로 기밀시험을 할 수 없는 것은(중압관에 있어서는 15m 미만에 한한다) 기밀시험압력을 통하는 가스의 압력으로 하며, 누설의 유무는 발포제 또는 가스검지기(시험에 사용되는 가스의 농도가 0.2% 이하에서 작동하는 것)에 의해 확인한다.

③ 관의 부피가 300m<sup>3</sup> 이상일 때는 300m<sup>3</sup>에 미달하는 범위로 나누어 시험을 한다.

④ 노출배관의 기밀시험

교량관(가능한 한때에 한함) 및 밸브 피트내 등의 노출배관(플랜지 접합부분, 나사접합부를 포함)은 자기압력계와 발포제에 의한 기밀시험을 한다.

⑤ 압력계

압력계는 아래 표의 최대 눈금의 것을 사용한다.

구 분	압 력 시 험	압력계 최대눈금
저 압	0.5kg/cm <sup>2</sup>	1.0kg/cm <sup>2</sup>
중 압 B	3.0kg/cm <sup>2</sup>	5kg/cm <sup>2</sup>
중 압 A	10.9kg/cm <sup>2</sup>	20kg/cm <sup>2</sup>

(2) 덕트의 기밀시험

1) 시험조건

① 덕트 압력의 등급은 아래와 같이 구분한다.

- A급 : 500 Pa(500 mm/Aq)까지의 +압력(저압)

- B급 : 1,000 Pa(100 mm/Aq)까지의 +압력(중압)

- C급 : 2,000 Pa(200 mm/Aq)까지의 +압력(고압)

② 설정된 덕트의 누기량은 덕트공사만을 위한 누기량이어야 한다. 즉, 각종 담파류, 공기조화기, 팬, 히터, 소음기, 터미널 연결구 등은 제외된다.

③ 덕트의 사용압력이 (-) 압력일 경우에도 기밀시험은 (+) 압력으로 이루어져야 한다.

④ 덕트제작의 정확성이나 현장에서의 작업이 올바르게 되었는지를 검사자에게 보고하기 전에 비시험을 철저히 한다.

⑤ 기밀시험을 하기 위해 사전에 덕트 단면 폐쇄용 판이나 임시 막음장치를 철저히 하고 이 장치들은 시험후 제거하기 용이한 곳에 설치하여야 한다.

⑥ 누기되는 곳을 찾는 방법으로는

- 누기되는 소리에 의해

- 젖은 소의 감지에 의해

- 접속 부분에 비눗물을 사용

⑦ 기밀시험은 보온 및 은폐 전에 하여야 한다.

⑧ 주차장 배기, 주방배기 등 단순히 특정지역 배기만을 위한 덕트는 육안검사에 의해 별도의 기밀시험은 하지 않는다.

2) 시험방법

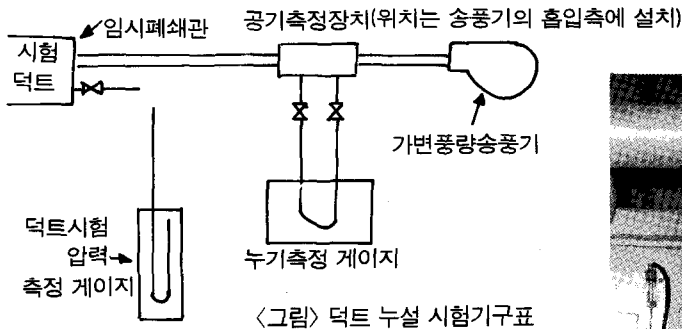
① 측정기는 공기의 속도와 정압을 측정하기 위한 원추형의 공기유입구와 웬과 풍량을 조절하기 위한 모터의 속도조절기의 기타 측정장치로 조립되어 있으며 덕트와 시험기는 후렉시블 덕트로 연결한다.

② 시험기구의 정밀도는 허용치 이내에 들어 가야 하며 시험시 지시된 정압의 5% 이내 이어야 한다.

③ 시험기구는 현장에서 사용하기 전 사용자에게 의해 검사되어야 한다.

④ 시험측정은 요구되는 시험압력까지 도달한 후부터 15분 동안 관찰하며 유지되는 압력이 일정할 때 측정한다.

⑤ 시험기구의 도표는 그림과 같다.



**[4] 시험 결과 정리**

**(1) 내압시험 기준**

1) 내압시험은 중압관에 대해 실시하며 다음 표에 의한다.

구 분	시 험 압 력	압력 유지 시간
중 압 A	14.9kg/cm <sup>2</sup>	20분
중 압 B	4.1kg/cm <sup>2</sup>	

2) 결과치 기록은 자기압력 기록계(Record Chart) 또는 지시압력계의 사항을 기밀시험검사 신청서에 기록한다.

**(2) 기밀시험 기준**

1) 기밀시험은 저압 및 중압관에 대해 실시하며 다음 표에 의한다.

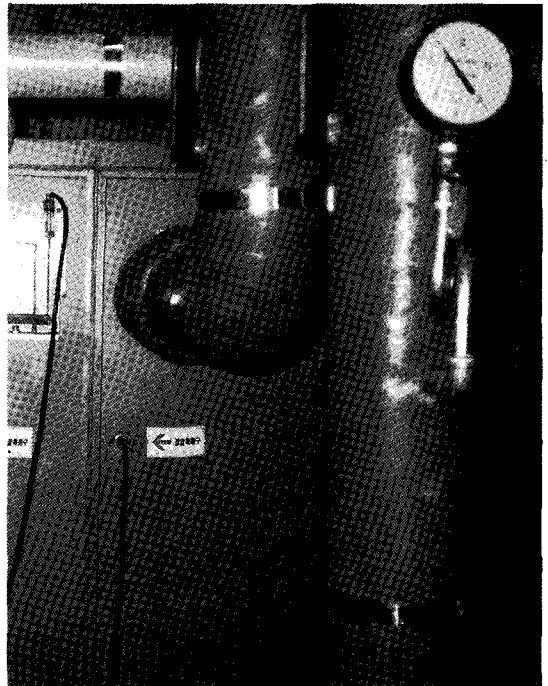
구 간		내압시험(게이지)	관 부피별 시험기간	
저 압	신 설	0.5kg/cm <sup>2</sup>	1m <sup>3</sup> 이하	1m <sup>3</sup> 초과
	재설치	제1회 1kg/cm <sup>2</sup>	4시간 이상	24시간 이상
		제2회 500mm수주	10시간 이상(차트는 부착하지 않는다.)	
중압B	신 설	3kg/cm <sup>2</sup>	4시간 이상	24시간 이상
중압A	신 설	10.9kg/cm <sup>2</sup>	4시간 이상	24시간 이상
관종변경	저압-중압B	3kg/cm <sup>2</sup>	8시간 이상	24시간 이상
	중압B-중압A	10.9kg/cm <sup>2</sup>	4시간 이상	24시간 이상

2) 결과치 기록은 [4]의 (1) 내압시험 기준의 1)에 의한다.

**(3) 덕트 기밀시험 기준**

1) 덕트의 각 부분 시험압력은 [3]의 (2) 덕트의 기밀시험 중 1) 시험조건 항에 기준하며 다음 표의 허용 누기량을 초과할 수 없다.

2) 결과치의 기록은 기밀 검사 신청서에 기록한다.



기계설비공정 검사 규격

정 압 (mm/Aq)	덕트의 최대 허용 누기량(/sec·m³)			정 압 (mm/Aq)	덕트의 최대 허용 누기량(/sec·m³)		
	저압	중압	고압		저압	중압	고압
	A급	B급	C급		A급	B급	C급
10	0.54	0.18		110			0.29
20	0.84	0.28		120			0.3
30	1.10	0.37		130			0.32
40	1.32	0.44		140			0.33
50	1.53	0.51		150			0.35
60		0.58	0.19	160			0.36
70		0.64	0.21	170			0.38
80		0.69	0.23	180			0.39
90		0.75	0.25	190			0.40
100		0.80	0.27	200			0.42

(4) 판정 및 불합격 처리

1) 내압시험

내압시험 결과 시험압력에 견디는 것을 확인했을 때 이것을 합격한 것으로 하고 내압시험에 불합격된 때, 불합격된 곳을 수리하여 재시험을 하며, 연결부분 등에서 내압시험의 실시가 불가능한 부분의 길이는 15m 미만으로 한다.

2) 기밀시험

① 기밀시험의 결과 차트에 기록된 압력선의 시점과 종점에 압력 차가 없을 때 이것을 합격한 것으로 한다. 단, 온도의 영향으로 변동하고 있을 때는 이것을 고려하여 판정한다.

② 기밀시험에 불합격 했을 때의 대책

- 부취제를 사용한다.

- 시험구간을 나누어 각각 기밀시험을 한다.

③ 기밀시험 결과 합격이 되었을 때 즉시 가스 공급을 하지 않을 때는 관계자에게 지시하여 가스 공급 시까지 공기압 1.0kg/cm² 정도로 유지한다.

3) 덕트 기밀시험

누기되는 곳을 발견하면 다시 실린트를 주입 또는 도포하여야 하며 재시공 후에는 실린트가 충분히 경화된 후 재시험을 하여야 한다.

[5] 기록관리

기밀시험 검사 신청서를 관련 시공표준 기록 관리에 의거 공정검사 성적서에 첨부하여 관리한다. [다음호에 계속]

1997년도 제5회 건설기능경기대회 경기직종

연 번	직 종	선수 선발 인원(명)			
		계	대한건설협회	전문건설협회	설비공사협회
1	거 푸 집	22	12	10	-
2	건축도장	22	12	10	-
3	건축목공	22	12	10	-
4	도 배	22	12	10	-
5	미 장	22	12	10	-
6	조 적	22	12	10	-
7	타 일	22	12	10	-
8	철 근	22	12	10	-
9	건축배관	22	12	-	7
10	전기용접	22	12	10	7
	계	220	116	90	14