

**SPSPSPSP
SPSPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS**

SPS

밀폐식 팽창탱크

**SPS-KARSE B 0022-0184 : 2000
(2015 확인)**

한국설비기술협회

2000년 7월 1일 제정

<http://www.karse.or.kr>

표준화심사위원회 명단

| | 성 명 | 근 무 처 | 직 위 |
|---------|-------|-----------|-------|
| (위 원 장) | 한 화 택 | 국민대학교 | 교 수 |
| (위 원) | 김 내 현 | 인천대학교 | 교 수 |
| | 김 영 일 | 서울과학대학교 | 교 수 |
| | 서 기 원 | 대림대학 | 교 수 |
| | 이 정 재 | 동아대학교 | 교 수 |
| | 이 찬 | 수원대학교 | 교 수 |
| | 윤 재 호 | 한국생산기술연구원 | 수석연구원 |
| | 조 정 식 | 한국건설기술연구원 | 전문위원 |
| (간 사) | 임 형 택 | 한국설비기술협회 | 국 장 |

원안작성위원 명단

| | 성 명 | 근 무 처 | 직 위 |
|---------|-------|-----------------|-------|
| (위 원 장) | 박 종 일 | 동의대학교 건축설비공학과 | 교 수 |
| (위 원) | 양 재 구 | 플로우테크(주) | 사 장 |
| | 신 용 철 | 중앙엔지니어링(주) | 부 사 장 |
| | 강 병 호 | 롯데건설 | 이 사 |
| | 기 장 서 | (주)복성설계 | 소 장 |
| | 윤 중 호 | (주)한국피에치이 영업기술부 | 부 장 |
| | 김 득 재 | 위드CS(주) | 사 장 |
| | 김 정 주 | 정선엔지니어링(주) | 사 장 |
| (간 사) | 김 용 원 | 한국설비기술협회 | 차 장 |

표준열람 : 한국설비기술협회 (<http://www.karse.or.kr>)

제 정 자: 한국설비기술협회장
 개 정: -
 심 의: -
 원안작성협력: -

제 정: 2000년 7월 1일
 확 인: 2015년 10월 30일

한국설비기술협회 단체표준

SPS-KARSE B 0022-0184

밀폐식 팽창탱크

Closed Expansion Tank

1 적용범위

이 표준은 일반적인 냉난방 및 급탕용 밀폐 배관순환계의 온도 변화에 따른 팽창수를 수용하는 밀폐식 팽창탱크(이하 탱크라 한다.)에 대하여 규정한다. 다만, 압축기부착형 팽창탱크의 경우 제어반, 압력센서, 전자밸브, 공기압축기에 대해서는 규정하지 않는다.

비 고 이 표준 중 { }안의 단위 및 수치는 종래 단위에 따른 것으로써 참고로 병기한 것이다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

- KS B 1511, 철강제 관 플랜지의 기본치수
- KS B 1533, 나사식 강관제 관 이음쇠
- KS B 6733, 압력용기(기반표준)
- KS D 3521, 압력 용기용 강관
- KS D 3543, 보일러 및 압력 용기용 크롬 몰리브덴강 강판
- KS D 3610, 중·상온 압력 용기용 고강도 강판
- KS D 7004, 연강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7006, 고장력강용 피복 아크 용접봉
- KS D 7025, 연강 및 고장력강용 마그 용접 솔리드와이어

- KS D 7102, 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접플렉스
- KS D 7103, 탄소강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용접와이어
- KS D 7104, 연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크 용접 플렉스 코어 선
- KS M 6613, 수도용 고무
- KS M 6641, 고무 용어

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

밀폐 배관순환계

건축물의 냉난방 또는 급탕설비에 있어서, 열원설비로부터 부하측까지 열매체(배관수)를 순환시키기 위한 열원설비, 순환펌프, 배관 및 밸브 등을 포함하는 배관계가 대기와 격리되어 순환하는 것을 말한다.

3.2

배관수의 수축팽창

냉난방설비의 운전 정지 및 제어온도 편차 등으로 인한 열 매체의 온도변화로 배관수의 부피가 변화되는 것을 말한다.

3.3

보충수의 압력

밀폐 배관순환계 내부에 보충되는 열매체의 압력을 말한다.

3.4

격막형 밀폐식 팽창탱크

다이하프램(Diaphragm) 또는 블래더(Bladder)에 의해 용기내에서 액체부와 공기부를 분리하여, 온도변화에 의한 팽창수를 수용하는 밀폐 용기를 말한다.

3.5

압축기부착형 밀폐식 팽창탱크

탱크에 공기압축기와 제어반 및 전자밸브가 부착되어 팽창수가 탱크내로 유입되어 압력이 증가하면, 압력센서에 의한 감지로 제어반의 판단에 의하여 공기측의 전자밸브를 개방하여 공기를 배출한다.

또한, 배관수의 수축시 공기압축기를 운전하여 탱크 내부로 공기를 주입하여 탱크 내부 팽창수를 배관으로 환원시켜 배관시스템의 압력을 항상 일정한 압력범위로 유지한다.

3.6

최고 사용압력

탱크를 실제로 사용할 때의 압력으로서 탱크 설치위치에서 정수두에 따른 압력과 순환펌프 압력 및 팽창이 발생하여 탱크 내로 유입시 증가하는 압력을 포함하는 탱크의 최고압력을 말한다.

3.7

탱크 용량

탱크 내부의 체적으로 상하경판과 동체의 내부를 말하며, 반드시 팽창수가 들어갈 수 있는 용량은 아니다.

3.8

최대유효용량

탱크 내부에 팽창수를 저장할 수 있는 최대 부피를 말한다.

3.9

유효 이용률

탱크 용량에 대한 유효용량의 비를 말하며 백분율(%)로 나타낸다.

3.10

설계압력

탱크의 설계에 있어서 각 부에 대하여 계산두께, 기계적 강도를 결정할 때 사용되는 압력으로, 탱크 하부에서의 압력을 말한다. 여기서 하부라 함은 탱크의 배관접속구 및 받침대를 제외한 용기내부 최하부를 말한다.

4 종류

a) 탱크는 수실과 공기실을 분리하는 격막의 종류에 따라 2 종류로 구분하며 표 1에 따른다.

표 1 - 격막에 따른 구분

| 격막의 종류 | 종류 기호 |
|--------|-------|
| 다이아프램식 | D |
| 블래더식 | B |

b) 탱크의 용도에 따라 2 종류로 구분하며 표 2에 따른다

표 2 - 용도에 따른 구분

| 용 도 | 종류 기호 |
|------|-------|
| 냉난방용 | H |
| 급탕용 | HW |

5 구 조

탱크는 부도 1 · 부도 2와 같은 구조로써 각 부는 다음에 따른다.

- a) 용기 내에는 다이아프램 또는 블래더에 의해 수실과 공기실이 완전히 분리되어야 하며, 밀폐순환 배관계의 배관수가 대기와 접촉하지 않도록 한다.
- b) 블래더식은 내부 점검과 블래더의 교체가 가능한 구조로 한다.
- c) 블래더식의 하부에는 응축수나 기타 드레인을 위한 배수구를 설치하고 플러그로 마감한다.
- d) 봉입공기량을 조절 가능한 밸브를 설치하고 보호 캡으로 마감한다.
- e) 탱크를 부식으로부터 보호하기 위해 블래더 내부를 수실 구조로 하고, 반대인 경우 내부에는 1 mm 이상의 내부식성 라이닝을 한다.

- f) 제품의 부식방지를 위한 외부도장은 적절한 금속표면 전처리후 실시한다.
- g) 급탕용의 경우 수질을 오염시키지 않아야 한다.
- h) 팽창관의 배관을 위한 배관접속구는 표 3 에 따르며, 다이어프램식은 KS B 1533 에서 규정하는 소켓을 사용한다.

표 3 - 배 관 접 속 구

| 탱크용량 (m ³) | | 설계압력 ⁽¹⁾ MPa{kg/cm ² } | 배 관 접 속 구 |
|---------------------------|----------------------------|---|--|
| 2.0 이상 | 블래더식 | 0.98{10} 미만 | KS B 1533 의 호칭지름 40 소켓에 따른다. |
| | | 0.98{10} 이상 1.96{10} 미만 | KS B 1511 의 부표 5 의 호칭지름 65 플랜지에 따른다. |
| | 압축기부착형 | 0.98{10} 미만 | KS B 1511 의 부표 3-1 의 호칭지름 65 플랜지에 따른다. |
| | | 0.98{10} 이상 1.96{10} 미만 | KS B 1511 의 부표 5 의 호칭지름 65 플랜지에 따른다. |
| 2.0 미만 | 0.98{10} 미만 | KS B 1511 의 부표 3-1 의 호칭지름 65 플랜지에 따른다. | |
| | 0.98{10} 이상 1.96{10} 미만 | KS B 1511 의 부표 5 의 호칭지름 65 플랜지에 따른다. | |

주 (1) 설계압력 1.9614 MPa { 20 kg / cm² } 이상은 인수인도 당사자간의 협의에 따른다.

- i) 탱크의 유효이용률은 표 4 에 따른다.

표 4 - 유효 이 용 률

| 종 류 | 탱크용량 (m ³) | 유효이용률 |
|--------|---------------------------|--------|
| 블래더식 | 2.0 이상 | 60% 이상 |
| | 2.0 미만 | 80% 이상 |
| 다이어프램식 | - | 30% 이상 |

6 설계

6.1 용량 설계

탱크의 용량은 배관보유수량과 온도변화(최고와 최저) 및 운전압력(최고와 최저)에 따라 변화하며 다음에 따른다.

- a) 배관보유수량은 밀폐순환배관계 내에서 온도변화를 일으키는 전체 수량으로 한다.
- b) 배관수의 온도는 난방의 경우 운전최고온도와 최저온도(또는 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 중 낮은것)차로, 냉방의 경우는 운전최저온도와 최고온도(또는 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 중 높은것)차로 계산한다.
- c) 탱크의 용량설계를 위한 최저 운전압력은 최저온도 조건에서 탱크 설치위치에 작용하는 압력(정수두압력) + $19.614\text{ kPa} \sim 29.421\text{ kPa}$ { $0.2\text{ kg / cm}^2 \sim 0.3\text{ kg / cm}^2$ } 과 보충수의 압력 중 높은 압력으로 계산한다.
- d) 탱크의 최소 용량설계를 위한 압력변화범위는 압력상승으로 인한 기기의 내압에 안전하도록 고려되어야 하며, 압력변화는 냉난방의 경우 설정압력 + 최고 196.14 kPa { 2 kg / cm^2 } 이하로 하고, 급탕의 경우는 설정압력 + 294.21 kPa { 3.0 kg / cm^2 } 이하로 한다.

6.2 설계압력

탱크는 설치위치에 따른 정수두와 순환수 펌프의 운전 및 팽창수 유입으로 인한 압력의 영향을 받으며, 이때 최고로 상승된 압력을 최고사용압력(1)이라 하고 탱크 설계압력의 기준이 된다. 이때 탱크의 설계압력은 다음에 따른다.

- a) 최고사용압력이 0.98 MPa { 10 kgf / cm^2 } 미만일 경우 설계압력은 탱크의 최고사용압력 이상이어야 한다.
- b) 최고사용압력이 0.98 MPa { 10 kgf / cm^2 } 이상일 경우 설계압력은 탱크의 최고사용압력의 1.1 배 이상이어야 한다.

주 (1) 탱크의 팽창수 유입으로 인한 압력증가는 최고 245 kPa { 2.5 kg / cm^2 } 를 넘지 않도록 권장한다. 이를 초과 할 경우 배관의 압력변화로 인한 배관접속부의 누설과 장비의 수명이 단축된다.

6.3 두께의 설계

탱크의 몸통부분, 연결관(U 자 관을 제외), 경판부분의 두께는 다음 식으로 산출한 값 이상이어야 한다.

a) 몸통부

$$t = \frac{Pd}{(200\sigma\eta - 1,2P)}$$

여기에서,

t: 계산 두께(mm)

P: 설계압력(Pa)

d: 원통형 동체의 안지름(mm)

σ: 재료의 허용 인장응력(N/mm² {kgf/mm²})

η: 용접이음의 효율

b) 연결관

$$t = \frac{Pd}{(200\sigma\eta + 0,8P)}$$

여기에서,

t: 계산 두께(mm)

P: 설계압력(Pa)

d: 관의 바깥지름(mm)

σ: 재료의 허용 인장응력(N/mm² {kgf/mm²})

η: 관에 길이 이음의 용접이음의 효율

c) 접시형 또는 온반구형 경판부

$$t = \frac{FRW}{(200\sigma\eta - 0,2P)}$$

여기에서,

t: 계산 두께(mm)

P: 설계압력(Pa)

R: 경판의 안쪽반지름(mm)

W: 경판의 형상계수로서 다음 식으로 얻은 수치이며 온반구형에서는 그 값을 1로 한다.

$$W = \frac{1}{4 \left[3 + \sqrt{\frac{R}{r}} \right]}$$

이 식에서 r 은 접시형 경판부 끝 만곡부 안쪽의 반지름(mm)

σ : 재료의 허용 인장응력(N/mm²{kgf/mm²})

η : 경판에 용접 이음이 있는 경우 용접이음의 효율

h) 반타원체형 경판부

$$t = \frac{FDV}{(200\sigma\eta - 0.2P)}$$

여기에서,

t : 계산 두께(mm)

P : 설계압력(Pa)

D : 반타원체형 내면 장축부의 길이(mm)

V : 반타원체형 경판부의 형상계수로서 다음 식으로 얻은 수치

$$V = \frac{2 + m^2}{6}$$

이식에서 m 은 반타원체형 내면의 장축부와 단축부 길이의 비를 나타낸다.

σ : 재료의 허용 인장응력(N/mm²{kgf/mm²})

η : 경판에 용접 이음이 있는 경우 용접이음의 효율

7 재 료

7.1 몸 통 부

몸통부는 KS D 3003 일반구조용 압연강재, KS D 3507 배관용 탄소강 강관, KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관에 따르며 이외의 것은 인수인도 당사자간의 협의에 따른다.

7.2 격 막

격막은 탱크 내부에서 수실과 공기실을 분리하는 구조로서, 격막의 공기투과율이 낮은 부틸고무(IIR, Butyl)를 사용한다. 단, 급탕용 탱크에 사용하는 격막은 **KS M 6613** 수도용 고무의 유리황 용출시험에 합격한 제품으로 한다.

7.3 용 접 봉

용접봉은 다음 표준에 적합한 것, 또는 이와 동등이상의 용접성을 가진 것으로 탄소 함유량이 **0.25 %** 이하인 것을 사용하며 이외의 것은 인수인도 당사자간의 협의에 따른다. **KS D 7004, KS D 7006, KS D 7025, KS D 7102, KS D 7103, KS D 7104**

8 성 능

8.1 내압성

9.2의 시험시 파괴, 균열, 누설, 그밖에 유해한 결함을 일으키지 않아야 한다.

8.2 기밀성

9.3의 시험후 초기 봉입압력의 **-5 %**를 넘지 않아야 한다.

8.3 내부식성

9.4의 시험을 하였을 때, 다음 각 항에 적합하여야 한다.

a) 반점, 기포, 변색, 균열, 벗겨짐, 수축 및 분진의 고착, 기타 비정상적인 상태는 포함하지 않아야 한다.

b) 도장 두께는 하도 **30 μm** 이상, 상도 **50 μm** 이상을 만족해야 한다.

9 시험방법

본 표준에서 지정하고 있지 않는 검사표준은 KS B 6733 압력용기(기반 표준)에 따라 시험한다.

9.1 구조시험

구조시험은 완성품에 대하여 개별 표준에 지정된 외관, 치수 등의 적합 여부를 시험한다.

9.1.1 외관검사

외관 검사는 다음 사항을 만족하여야 한다.

- a) 노즐의 방위 및 방향이나 기타 용기에 취부된 것을 확인
- b) 동체의 변형 상태를 확인
- c) 기계 가공면 상태를 확인
- d) 용기의 내부청결 상태를 확인
- e) 용기의 표면결함 상태를 확인
- f) 페인트가 벗겨진 곳의 수정 도색 실시여부 확인
- g) 명판의 기입된 내용 일치 여부 확인
- h) 공기주입구 및 보호 플러그 삽입 유무

9.1.2 치수검사

내경은 각 원주방향 용접선에서 약 **0.1 m** 벗어난 부분에 대해서 **4** 곳 또는 그 이상 측정하며, 내경 측정이 불가능시 외주길이를 측정 내경으로 환산하여 검사한다.

9.2 내압압력시험 [설계 압력이 **0.98 MPa { 10 kgf / cm² }** 이상일 경우의 압력 시험]

내압시험 압력은 설계압력의 **1.5** 배(단, 격막제외)이며 유지시간은 **30** 분이상이다.

9.3 기밀압력시험 [설계 압력이 **0.98 MPa { 10 kgf / cm² }** 미만일 경우의 압력 시험]

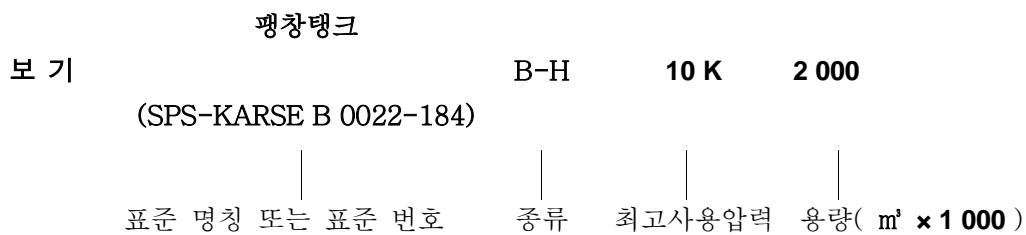
기밀압력시험의 압력은 설계압력과 같으며 유지시간은 **20** 시간 이상이다.

9.4 도장시험

도장전 표면처리는 SP10 에 따라 실시되어야 하며, 페인트는 상도, 하도등 2 회 이상의 횟수로 제작되어야 하며 이외의 것은 인수인도 당사자간의 협의에 따른다.

10 제품의 호칭방법

제품의 호칭방법은 표준 명칭 또는 표준번호, 종류, 최고사용압력, 용량에 따른다.

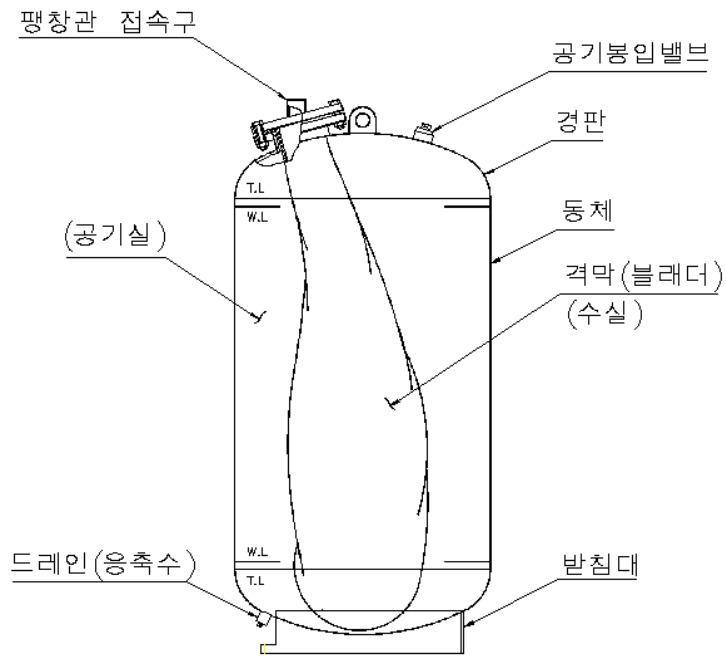


11 표 시

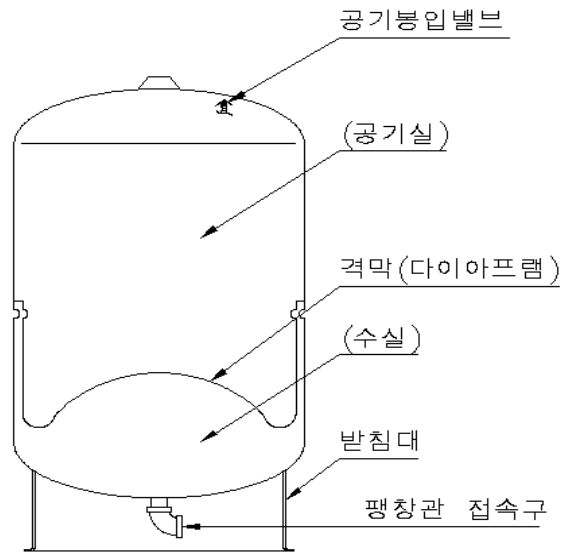
제품이 설치상태에서 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시한 명판을 부착한다.

- a) 모델
- b) 용량
- c) 제조일자
- d) 봉입공기압력
- e) 설계온도
- f) 설계압력
- g) 제조번호
- h) 중량
- i) 제조자명

부도 1 - 구조도



부도 2 - 구조도



SPS-KARSE B 0022-0184 : 2004

밀폐식 팽창탱크 해설

이 해설은 본체에 규정한 사항과 이에 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정의 취지

냉난방 및 급탕용 밀폐배관 순환계의 온도 변화에 따른 배관수의 수축팽창을 제어하고 배관부식 방지 기능과 설치장소에 제한이 없는 밀폐식 팽창탱크는 그 응용범위가 냉난방을 필요로 하는 모든 건축물에 적용 대상이며 의무화하는 추세에 있다. 따라서 적용이 점차 확산되고 있으며 향후 몇 년내에 전 건축물에 적용이 필연적이나 표준화된 표준이 없이 중소 생산업체가 많고, 생산자의 편의에 따른 임의의 표준으로 제품의 표준과 품질이 달라 소비자가 제품을 선택하는데 어려움이 있다. 이에 일정한 수준 이상의 품질과 성능을 갖춘 제품을 생산 공급하여 생산자와 소비자를 만족시키고 제품의 경쟁력을 향상시키기 위하여 제품의 종류, 품질기준, 성능 및 시험에 관련되는 사항을 규정하는 표준을 제정한다.

2 제정 경위

밀폐식 팽창탱크에 대한 국내·외 표준이 제정되어 있지 않은 실정이다. 따라서 국내 업계의 사내표준 및 제작시방 등 업계의 실태와 압력용기에 관한 KS 표준들을 참조하여 원안을 작성하였으며 업계의 관계자들로 구성된 전문위원회를 개최하여 업계의 의견을 수렴하여 최종 표준안을 확정하였다.

3 적용 범위

이 표준은 냉난방 및 급탕용 밀폐 배관순환계의 온도 변화에 따른 팽창수를 수용하는 밀폐식 팽창탱크에 대하여 규정하였다. 예를들어 형태가 비슷한 ‘부스터펌프의 압력탱크’는 적용범위에서 제외하였다. 표준의 제목이 (온도 변화로 인한) 밀폐식 팽창탱크로서 범위에 충실 하였다. 또한

원자력발전소등에 사용되는 제품은 비록 용도가 밀폐식 팽창탱크라 하더라도 검사기준등이 일반건축설비용과 상이하므로 적용범위에서 제외하였다.

4 각 구성 요소의 내용

4.1 인용표준

본문의 규정과 기재사항 등을 인용한 최신 표준을 기술하였다.

4.2 정 의

인용 KS 표준을 기초로 하여 일반적으로 통용되고있는 용어를 정의하였다.

4.3 종 류

인용 KS 표준인 압력용기 기반표준과 통용되는 용어를 기준으로 분류하였다.

4.4 구조 및 재료

밀폐식 팽창탱크를 구성하는 최소 구성부품의 범위에서 규정하였다.

4.5 설 계

a) 팽창탱크의 최고사용압력과 설계압력

밀폐식 팽창탱크의 최소 구성요소에 대해 신뢰성과 안전성을 확보하는 범위에서 규정하였다.

최고운전압력과 설계압력과의 관계는 ASME SECVIII, DIV.1 의 규정을 채택하되, 최고운전압력이 **10 kg / cm²** 이하의 경우에는 설계압력이 최고운전압력 이상이면 되도록 조정하였다.

b) 강도계산

밀폐식 팽창탱크는 내부에 압력을 받는 압력용기이다. 따라서 사용하는 압력과 온도에 준하는 규정된 강도계산을 해야한다. 다만 부식여유에 있어서는 물과 직접 접촉하지 않으므로 없는 것(Zero,0)으로 하였다. 한국산업안전공단(검기 **1023-444, 1996. 6. 5**)으로부터 압력용기 표준(KS B 6733)의 검사대상이 아니라는 질의회신을 받았으나 이는 검사대상이 아니라는 것이지 강도계산을 그에 준하지 않아도 된다는 것은 아니다.

4.6 시험

제품의 최소성능을 확보하는 방법과 범위에서 기술하였다.

4.7 검사

일정 수준 이상의 품질수준을 확보하고, 품질보증을 하기 위한 항목을 기술하였다.

4.8 표시

제품의 설치, 운전 및 보수를 할 경우 또한 제작자의 추적성을 확보하는데 필요한 사항들로서 명판을 부착하도록 하였다.

5 현안 사항

제품의 종류와 부품 하나 하나를 규정하지 않은 것은 제조자의 제품개선과 개발범위를 확장하기 위하여, 공기압축기와 다이어프램 및 블레더의 경우는 국내기반기술과 제규정이 미흡하여 구체적이지 못하고 또한 상세히 기술하지 못했다. 미흡하거나 부족한 부분은 향후 보완과 개선이 뒤따라야 할 것으로 본다.

한국설비기술협회

밀폐식 팽창탱크

발간·보급

한국설비기술협회
156-787 서울특별시 동작구 남부순환로 2077
☎02-583-3673