

압력계 설치 방향의 안내

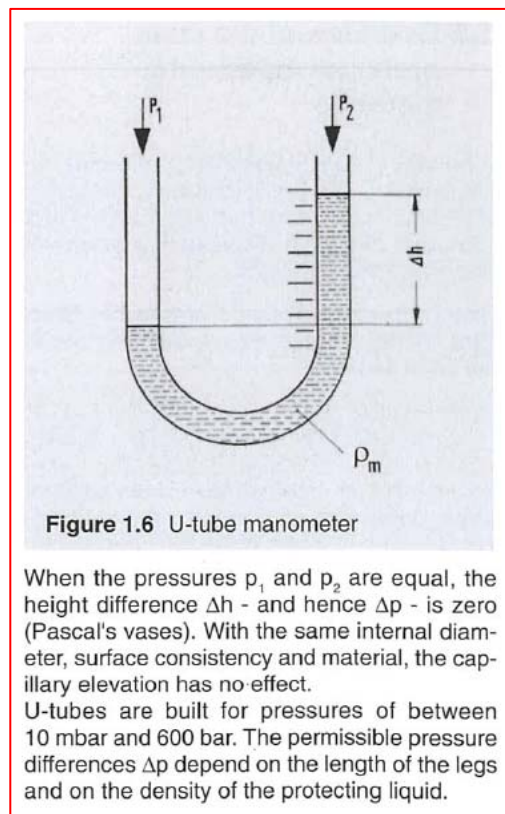
압력은 측정압력의 기준 관점에 따라 절대압과 대기압으로 구분된다.

- 절대압(Absolutely pressure): 대기압 기준 -750mmHg (-1 bar)를 기준으로 “0” bar로 본다.
- 대기압(Reference pressure): 현재의 대기압을 “0” bar 로 정하며 이를 기준으로 한다.

즉, 대기압 -1 bar (-750mmHg)는 절대압 기준 “0” bar이며, 절대압 “1” bar는 대기압 “0” bar를 의미한다. 가끔, 압력계에 진공 “-760mmHg (-76cmHg)”를 표현하는 경우가 있는데, 실제 산업용 압력계에서는 진공 -760mmHg (-76cmHg)를 표현할 수 없으며 대기압 기준 -1 bar (-750mmHg/-75cmHg)까지만 적용한다.

산업용 대기압 압력계는 어떠한 경우에도 중력의 영향을 받으나, 대기압 압력계는 히말라야 산 정상이나 북한산 정상과 같이 고도 차이가 있지만 각각 모두 압력값 “0 bar”를 지시한다. 아래의 그림은 U-Tube 관에서 대기압에 따른 압력 차이와 서로 다른 밀도를 가진 액체의 영향을 받아서 발생한 압력 차이를 각각 설명한 것이다.

압력계를 통한 모든 압력의 측정은 압력계에 미치는 중력과 압력계를 구성하는 기계적인 구조의 특성을 고려하여 반드시 배관에 수직으로 설치하였을 경우에 정상적인 압력을 지시한다.



Manometer with several liquids

A manometer with several liquids permits magnification of the measuring range by a factor of 8 to 10 because the measurement is based solely on the difference of the two densities.

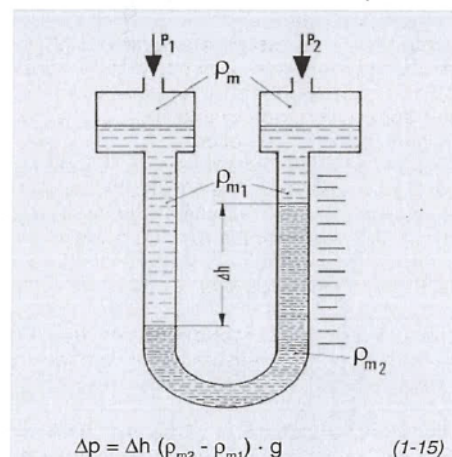


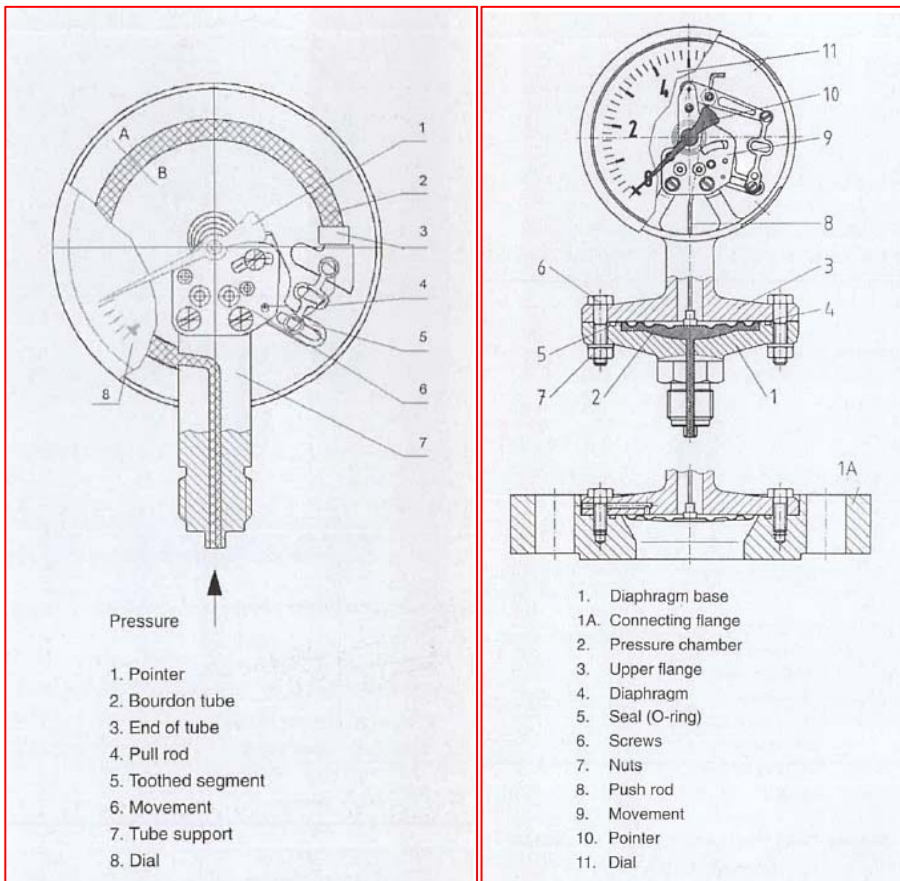
Figure 1.8 Manometer with several liquids

As a condition for this measuring method, the separating liquids must not mix with each other nor with the process fluid. If the process fluid density ρ_m and the separating liquid density ρ_{m1} differ, the change of height of the upper liquid level must be taken into account. This is particularly important for the measurement of gas pressures.

압력계의 제조와 설치에 관한 국제규격인 EN837-2:1997 의 7.Installation(설치)에 기술되어진 내용처럼 모든 압력계는 수직으로 설치되어야 한다” 로 정의되어 있다.

“All gauges shall be mounted vertically unless marked on the dial (see EN837-1 or EN837-3)”

아래의 각각의 압력계는 기계적으로 구성된 압력계의 내부를 보여준 것으로서 모두 수직으로 설치를 한 경우를 기준으로 각각의 부품들이 작동되어지는 Mechanism으로 구조를 갖는다. 눕히거나 거꾸로 설치를 한 경우에는 중력 값의 다른 영향과 내부의 Movement를 구성하고 있는 Hair spring (헤어 스프링) 등에 중력의 영향을 주어서 지침(Pointer)이 아래로 떨어지는 등의 “0” 점을 지시하지 않을 뿐만 아니라 올바르게 측정되어진 압력 측정값을 얻을 수 없다.



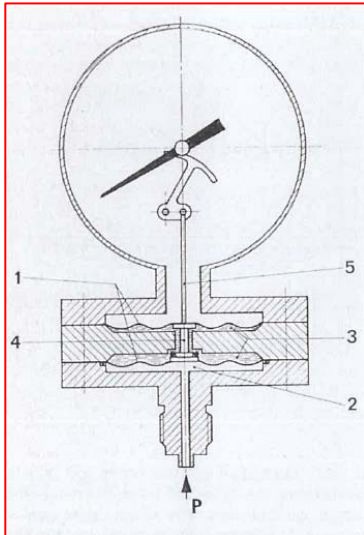
일반 압력계

다이하프램 압력계

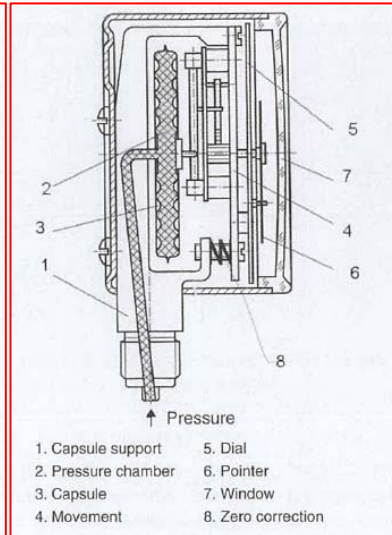
위의 일반 압력계는 0...40 bar 이하에서는 부르동관 (Bourdon Tube)을 사용하고, 0...60 bar 이상의 고압인 경우에는 헬리칼튜브(Helical tube)를 사용한다. 압력계는 눕히거나 거꾸로 배관에 설치하면 기계적인 특성에 따라서 “0” bar를 지시하지 않는 경우가 많다. 특히 부르동관 (Bourdon Tube)을 사용하는 저압인 경우에는 설치 방향과 위치에 따라 민감한 헤어스프링의 탄성에 영향을 주어서 “0” bar를 지시하지 않는 경우가 많다.

만약 압력계를 배관에 눕히거나 거꾸로 설치하는 설계나 지시를 했다면, 이것은 매우 비상식적이며 압

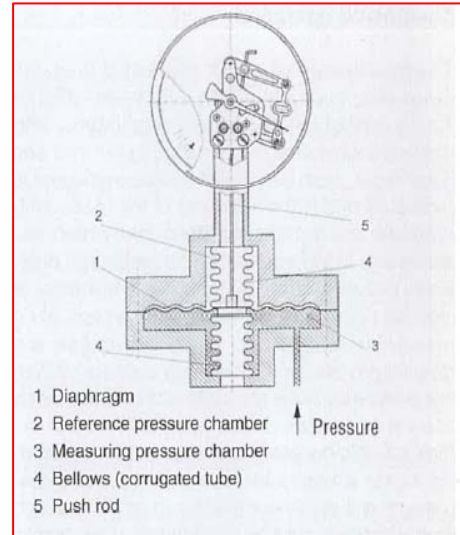
력계 설치와 측정에 관한 상식적인 계측제어에 지식을 전혀 갖고 있지 않다고 볼 수 있다. 기계적인 특성을 고려하지 않은 매우 위험한 설계와 행위임은 분명하다.



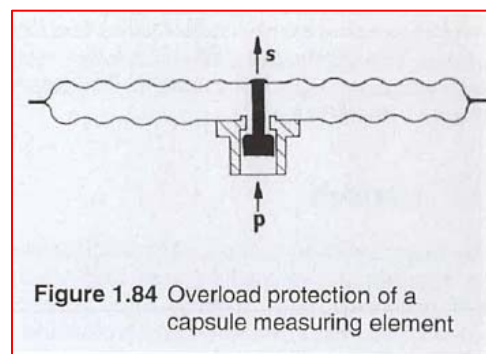
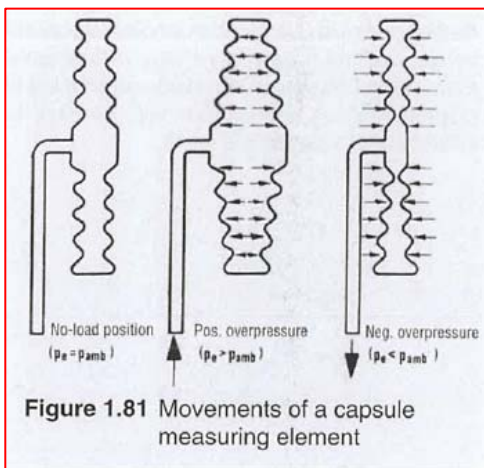
캡슐압력계 / 전면



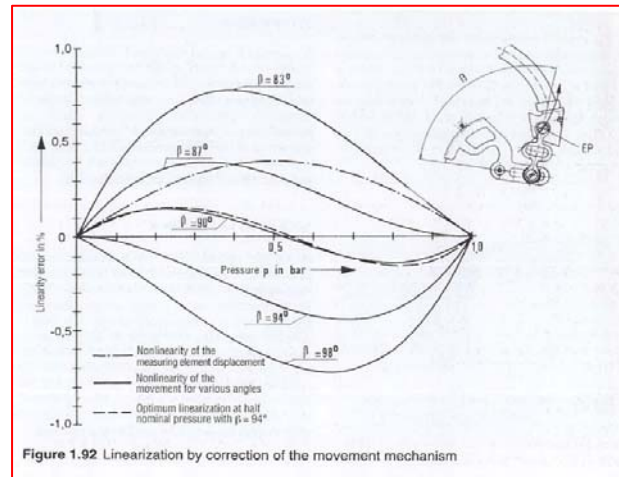
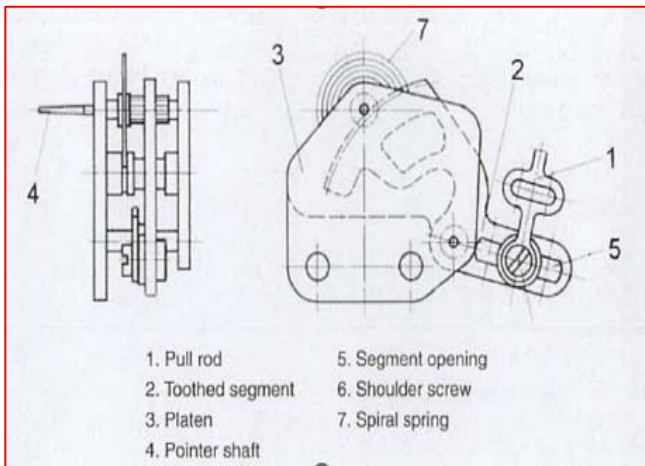
캡슐압력계 / 측면



특히, 위의 다이어프램 압력계와 캡슐압력계는 내부의 액체물질과 측정 부품의 기계적인 특성을 고려하여 반드시 수직으로 설치를 해야 하며, 눕히거나 거꾸로 설치할 경우에는 측정지시값이 올바르지 않으며 압력계의 수명에도 직접적인 연관성을 갖고 있다.



위의 그림에서 보듯이 미압을 측정하는 전문 캡슐(Capsule)도 기계적으로 수직으로 설치되어야 하는 구조로 설계가 되어져 있으며, 눕히거나 거꾸로 설치를 하면 내부의 기계적인 하중과 액체물질의 영향을 받아서 정확한 측정값을 얻지 못하는 결과를 초래하며, 압력계의 수명에 영향을 준다.



위의 그림은 압력계의 내부의 중요부품으로서 Movement의 구조와 Movement의 기어의 치차에 따른 역학적인 내용을 기술한 내용이다. 이 Movement는 압력이 증가하거나 감소할 때 그 비율에 따라 압력계 지침에 정확히 지시값을 전달해 주는 역할을 하며, 그 압력의 증감에 따른 복원력을 갖고 있는 것이 헤어스프링(Hair spring)이 하는 중요역할이다. 이러한 헤어스프링(Hair spring)이 중력에 영향을 받거나 압력계를 눕히거나 거꾸로 설치하면 헤어스프링에 중력에 따른 자체 무게로 영향을 주어 최초의 지시값 "0"을 지시하지 않는 현상이 나타나거나 올바른 측정값을 얻을 수 없다. 이것은 압력이 저압, 중압 그리고 고압에 따라 그 측정 결과 차이가 각각 다를 수 있으며 다르며 또한, 각기 다른 일반용과 고압용 Movement를 적용한 내용에 따라 달라질 수 있다.

위에서 열거한 모든 내용은 압력계의 설치에 관한 안내를 위한 기존 지침이며, 잘못된 방향으로 설치할 경우에는 지시값이 올바르지 않을 수 있으며, 이에 따라 누유(Leak) 혹은 압력계의 단축 수명을 가져올 수 있고 최악의 경우에는 압력계 사고로 이어질 수 있으므로 압력계의 수직 설치와 같은 정상적인 설치 는 매우 중요하다.