

압력의 정의와 센서원리

리더스앤글로벌

◆압력의 기본이해◆

1. Pressure(압력) : 임의의 물체의 표면에 대하여 단위면적에 가해지는 수직으로 받는 힘의 크기

$$P = \frac{F}{A}$$

(P: 압력 F: 힘 A: 면적) 단위 : N/m² = Pa

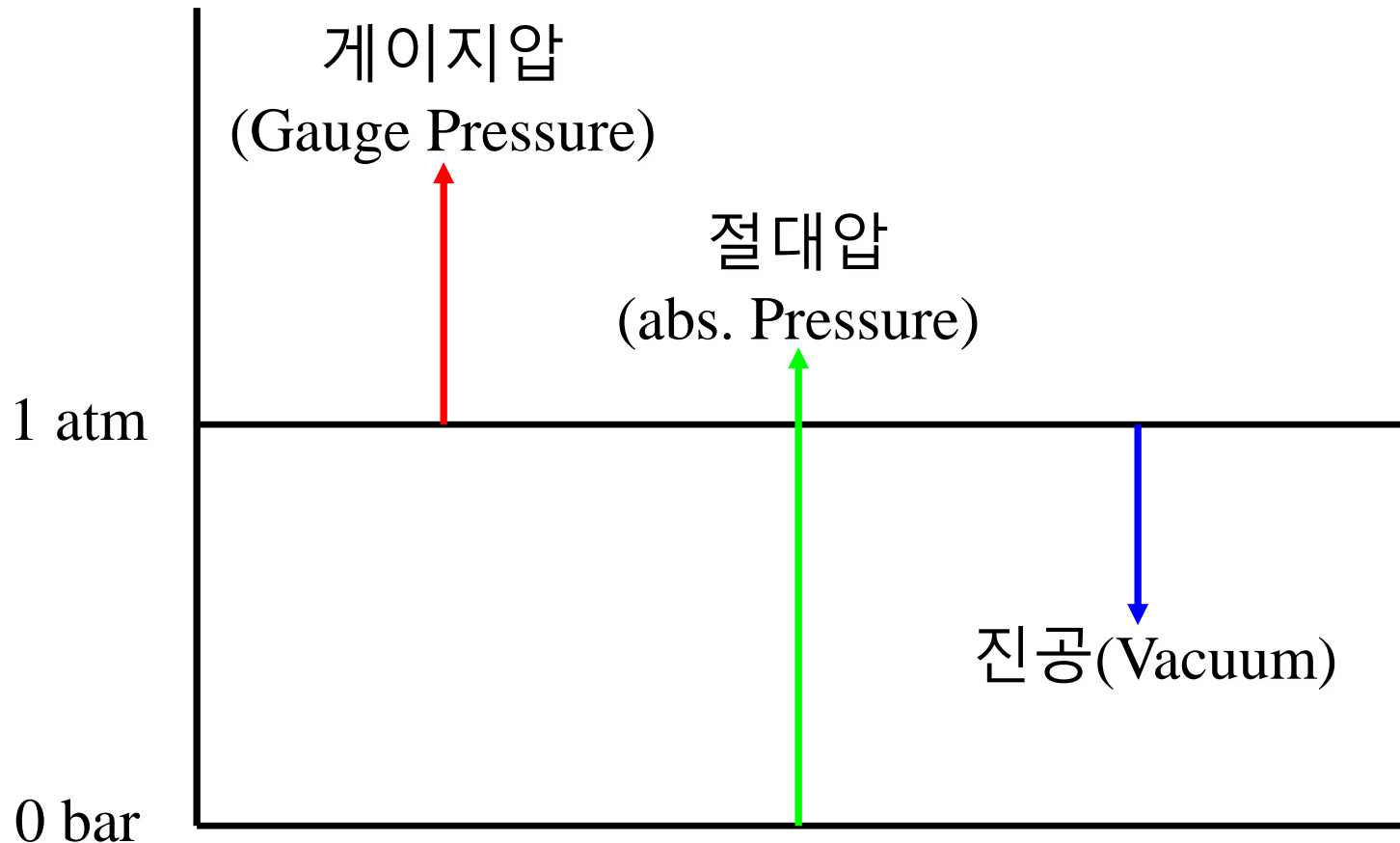
2. Pressure Units (압력 단위)

Pa, kpa, Mpa, mmH₂O, Atm, kg/cm², bar, mbar,
mmHg, torr, Psi

◆ 압력의 이해 ◆

- 진공 (Vacuum)
- 절대압 (absolute Pressure)
절대 진공을 Zero점으로 한 압력
- 게이지압 (Guage Pressure)
현 대기압을 Zero점으로 한 압력
- 차압 (Differential Pressure)
- 대기압 (atomosphere Pressure)
 - . 국소 대기압 : 현 위치의 대기압
 - . 표준 대기압 : 해수면의 압력을 측정한 대기압

◆ 압력의 이해 ◆



◆ 압력의 단위 ◆

	Kg/cm ²	bar	Psi	mmHg	mH ₂ O	kPa	atm
Kg/cm ²	1	0.9807	14.22	735.56	10	98.067	0.9678
bar	1.020	1	14.50	750.06	10.20	100	0.9869
Psi	0.07032	0.068947	1	51.715	0.70307	6.8947	0.06806
mmHg	0.001359	0.001333	0.01933	1	0.01359	0.1333	0.001316
mH ₂ O	0.1	0.09806	1.422	73.56	1	9.807	0.09678
kPa	0.01020	0.01	0.1450	7.501	0.1020	1	0.009869
atm	1.033	1.013	14.69	760.0	10.33	101.3	1

◆ 압력 계측 장비 ◆

- 압력계(Pressure Measurements)

- 역학적 압력센서

- : 부르동관, 다이어프램, 벨로우즈 Type 등

- 전기식 압력센서

- : 스트레인게이지(Strain gauge), 용량형(Capacitive),
압전형, 인덕턴스(Inductance)형, 반도체형 등

◆ 압력 센서 (Pressure Sensor) ◆

● 압력 센서(Pressure Sensor) 의 구분

가. Pressure Transmitter : mA의 출력을 내는 압력 센서

*-. 주로 2 Wire type으로 출력의 원거리 전송이 가능하다.

-. 자체 Amplified 내장하고 있음.

-. 영국 Druck Ltd의 PTX Series가 Tx에 해당됨

(PTX1400, PTX600/500 series, STX series, LPX series 등)

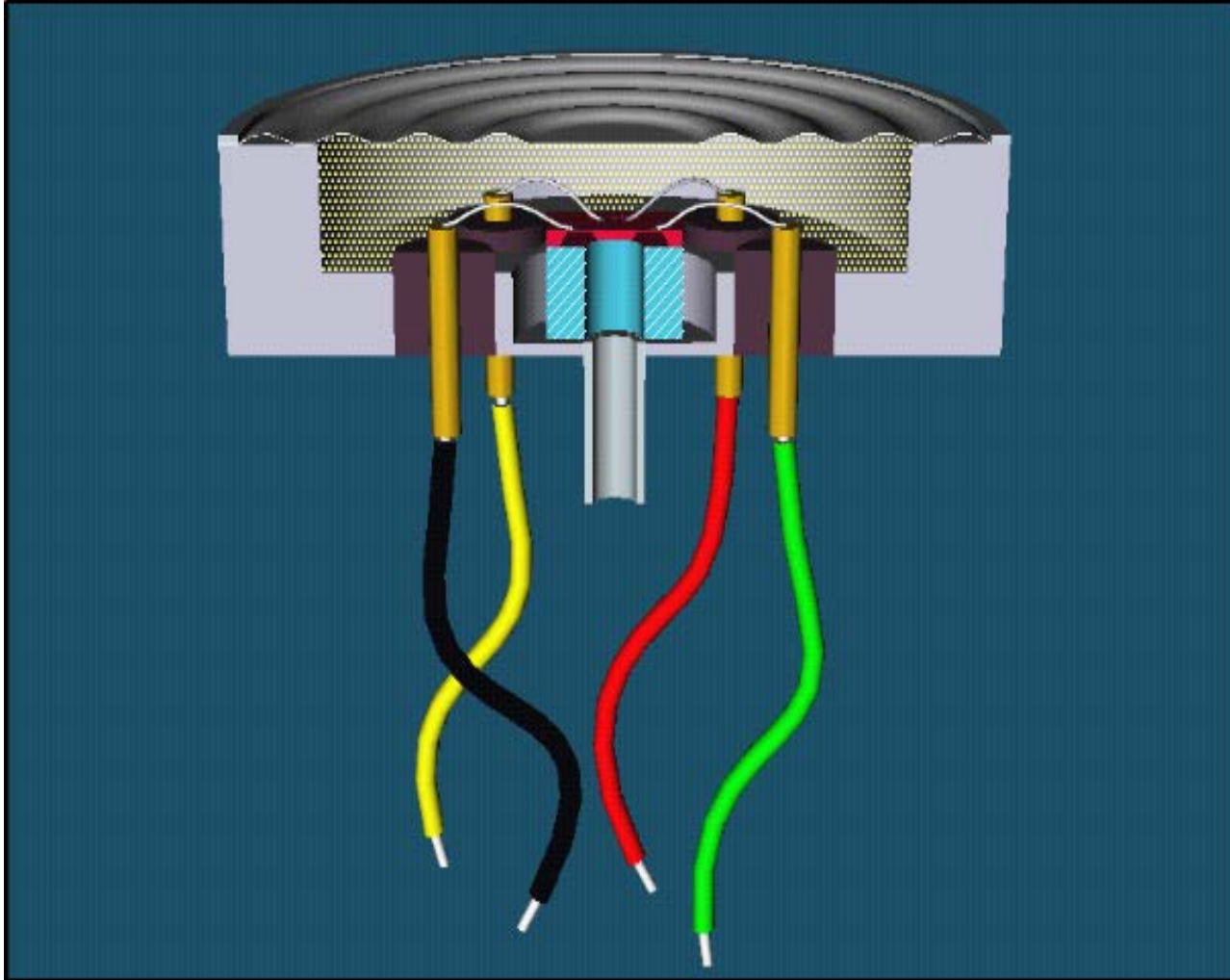
나. Pressure Transducers : mV 또는 V의 출력을 내는 압력 센서

*-. 4 wire Type (mV O/P), 3 wire Type (V O/P)

-. mV의 출력을 가지는 것은 전압강하로 인하여 근거리에서만 사용한다. 이를 보완한 것이 Amplified Td임

-. 영국 Druck Ltd의 PDCR, PMP Series가 T_D가 해당됨

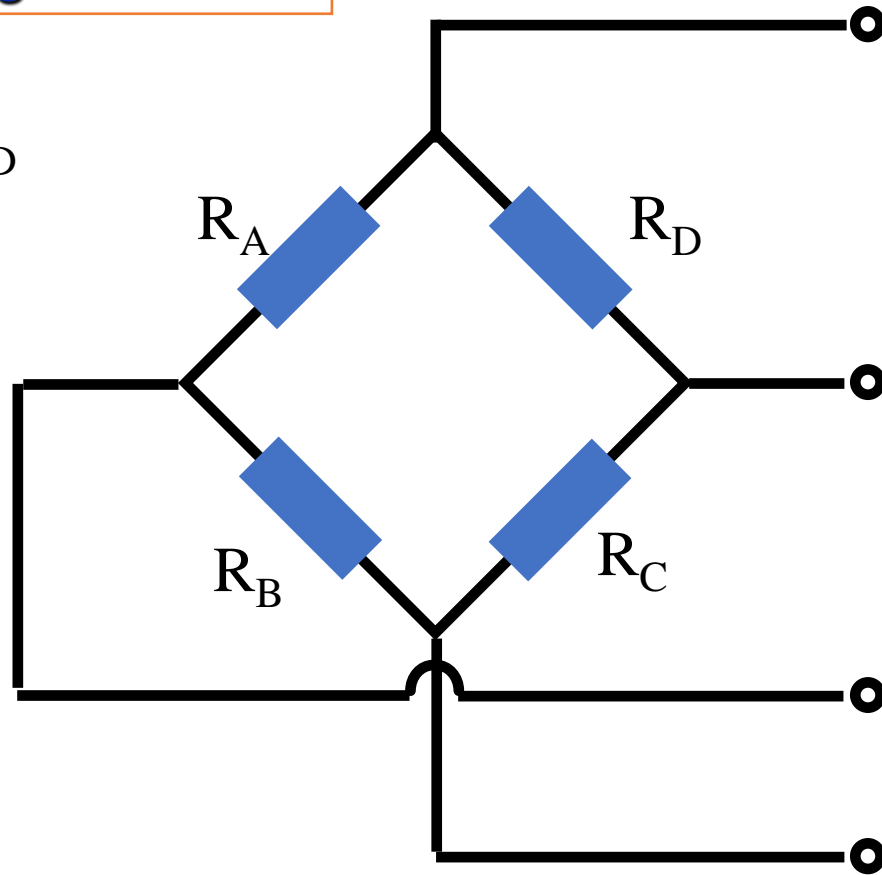
◆ 압력센서의 원리 ◆



◆ 압력센서의 원리 ◆

Wheatstone bridge circuit

$$R_A \cdot R_C = R_B \cdot R_D$$

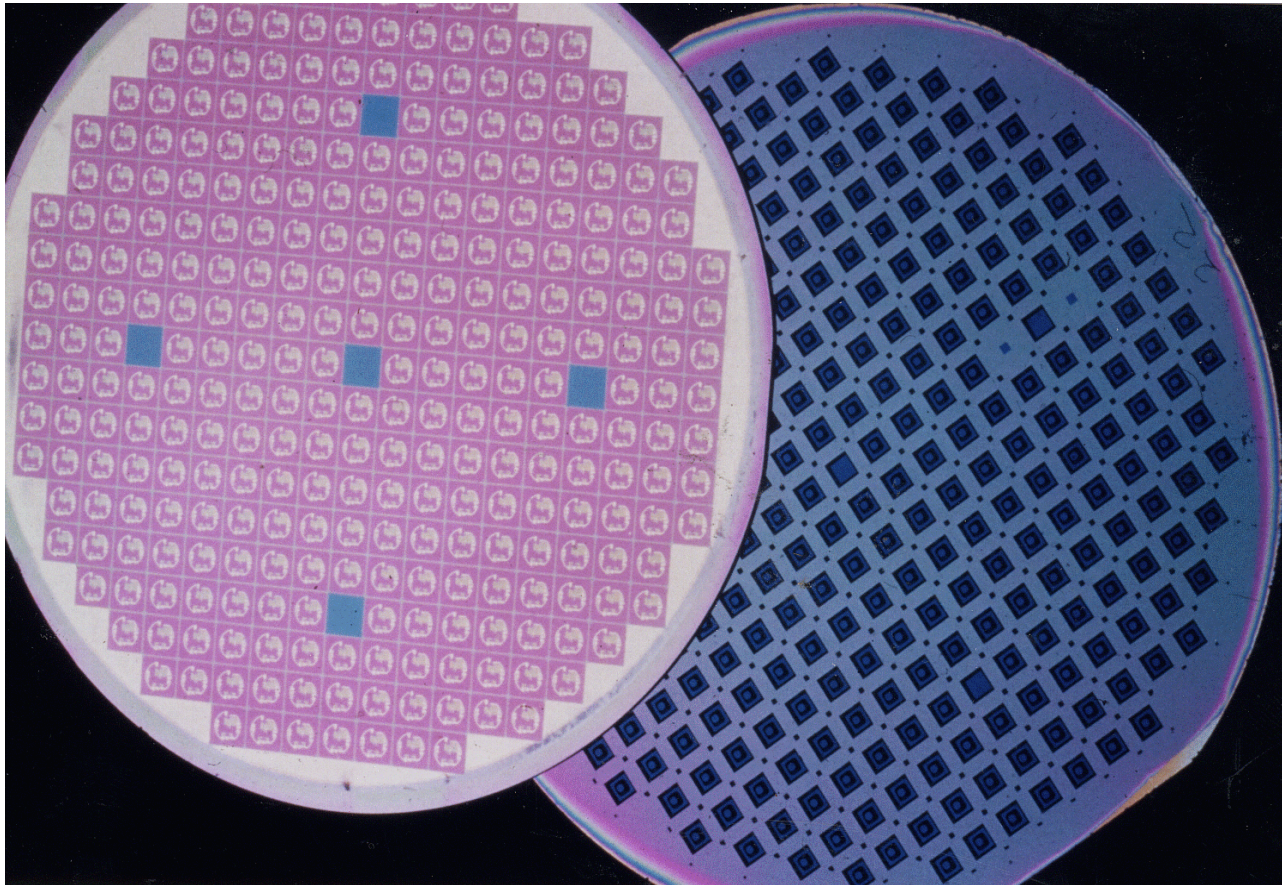


◆ 압력센서의 원리 ◆

휘스톤 브리지 회로(Wheatstone bridge circuit)

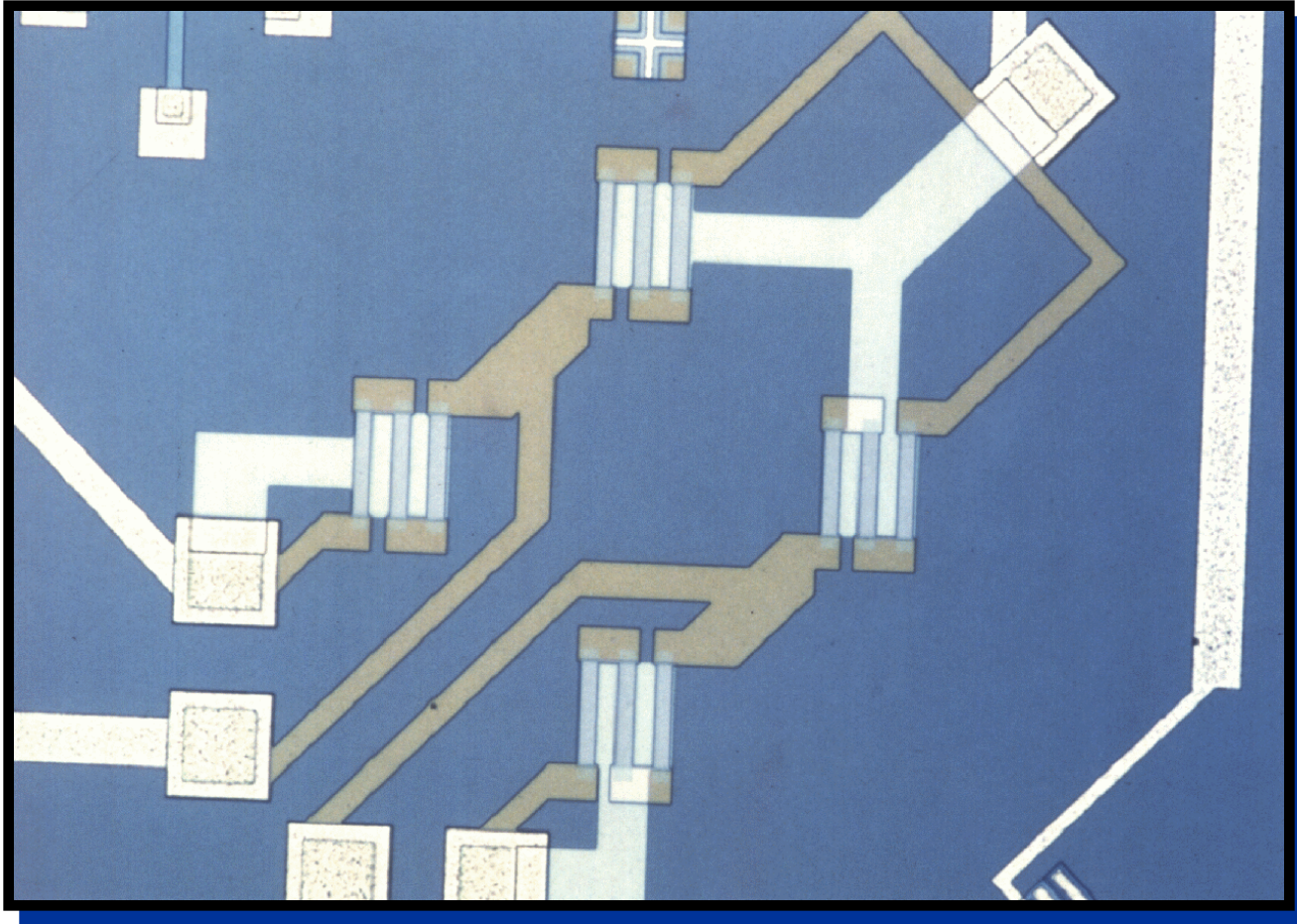
- 저항(Resistance)는 힘을 가하거나, 온도에 따라 저항값이 변한다.
- 압력센서에는 온도에 따른 저항값의 변화는 필요치 않으므로 Reference를 두어 온도에 따른 저항의 가변치를 최소로 한다.
- 저항값이 변하는 정도를 이용하여 그 출력값등을 mA, V 등으로 변환한다.

◆ 압력센서의 원리 ◆



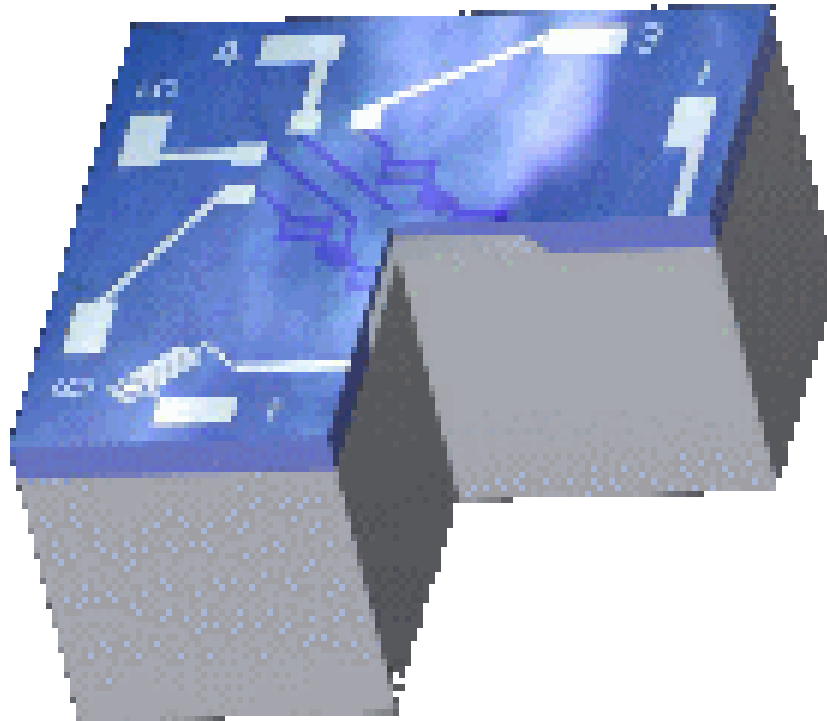
공정(Processing)이 끝난 Wallpaper

◆ 압력센서의 원리 ◆



Pressure Sensor Module의 확대도(1)

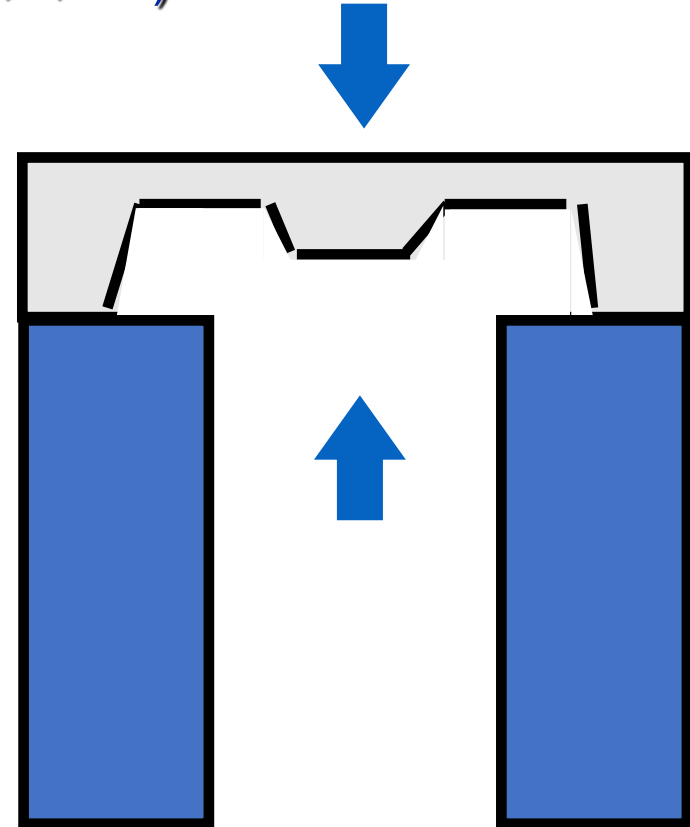
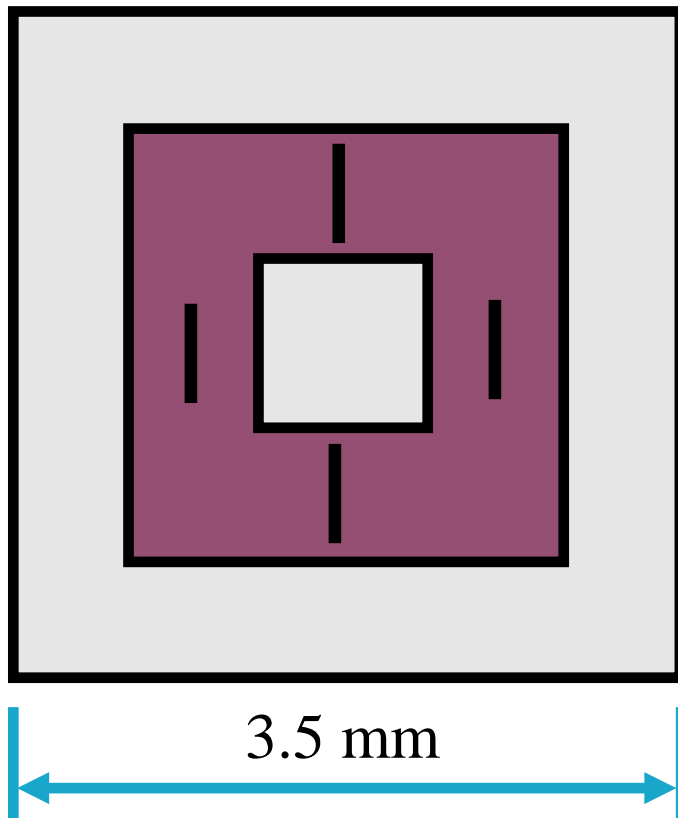
◆ 압력센서의 원리 ◆



Pressure Sensor Module의 확대도(2)

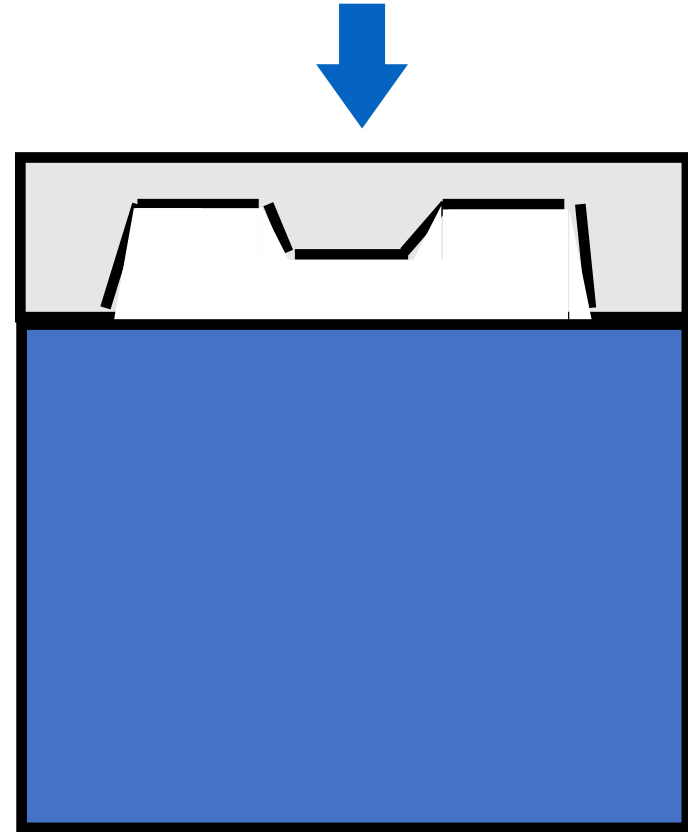
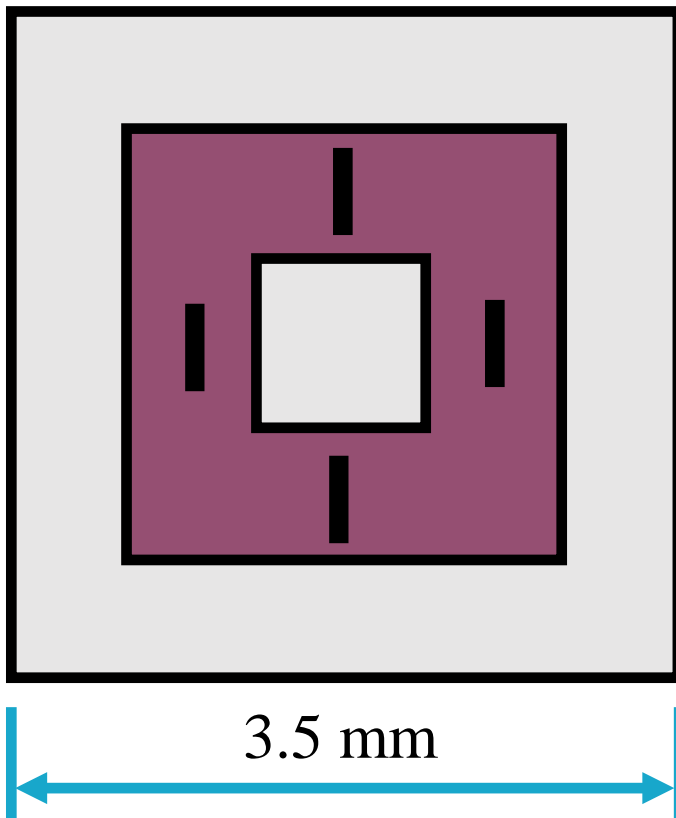
◆ 압력센서의 원리 ◆

(Differential / Gauge Pressure Sensor의 구조)

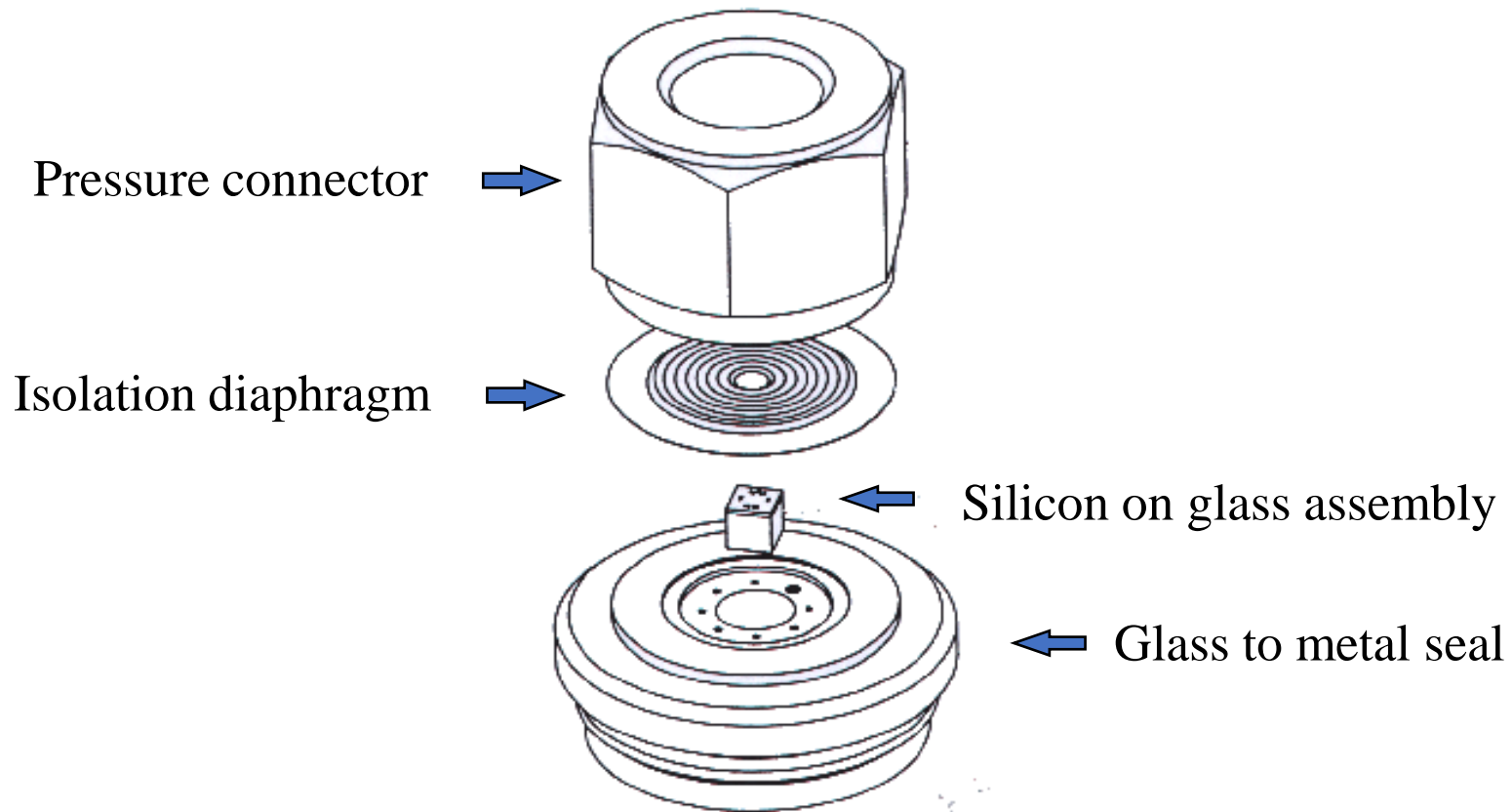


◆ 압력센서의 원리 ◆

Absolute And 고압용 센서의 구조



◆ 압력센서 Module의 구성 ◆



◆ 압력센서의 원리 ◆

*.Sensing부재 Silicon을 쓰는 이유

- , 매우 강하다.
- , 매우 낮은 Hysteresis 특성을 가진다.
- , 선형성(Linearity)가 좋다.
- , 대량생산 및 생산비용이 저렴하다.

◆ 압력센서의 정밀도(Accuracy) ◆

Accuracy =

$$\sqrt{(R)^2 + (L)^2 + (H)^2}$$

R : Repeatability (반복성)

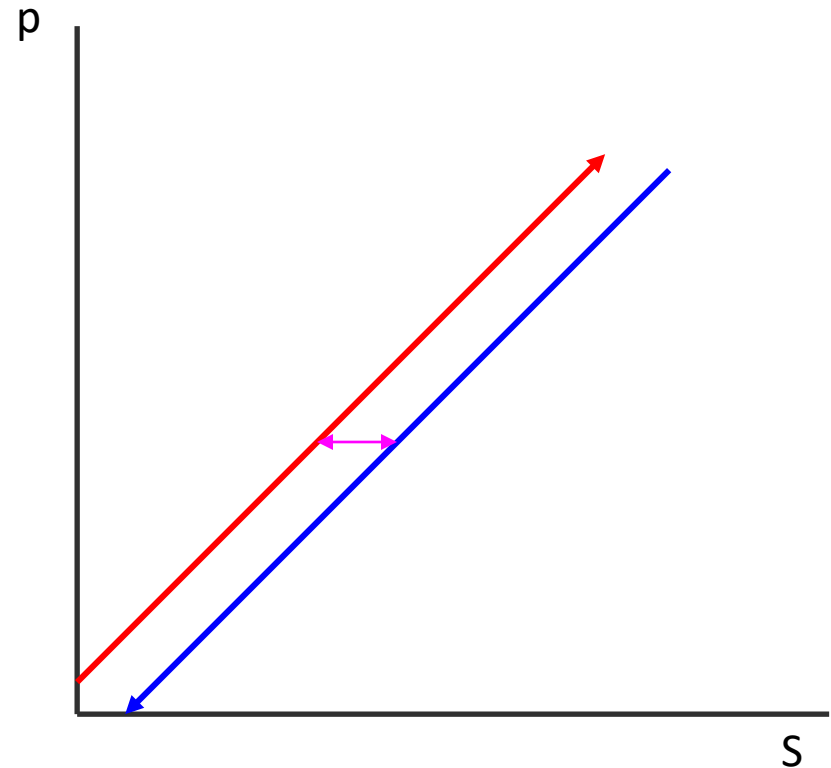
L : Non-Linearity (비선형성)

H : Hysteresis

◆ 압력센서의 정밀도(Accuracy) ◆

*. Repeatability(반복성)

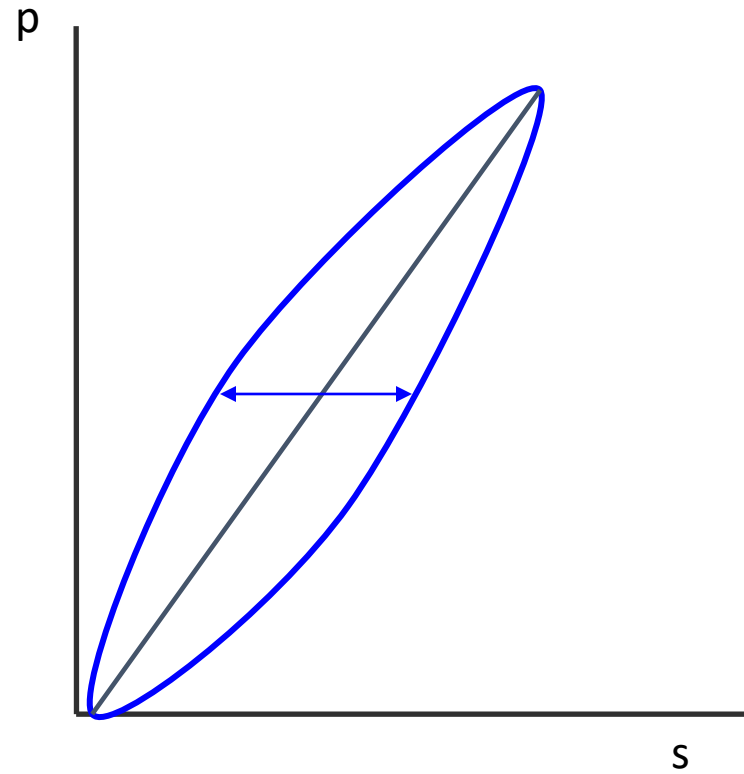
동일부하, 동일환경
조건에서의 반복 측정에
대한 출력값 사이의
최대차를 정격 출력에
대한 %로 표시



◆ 압력센서의 정밀도(Accuracy) ◆

*.Hysteresis(히스테리시스)

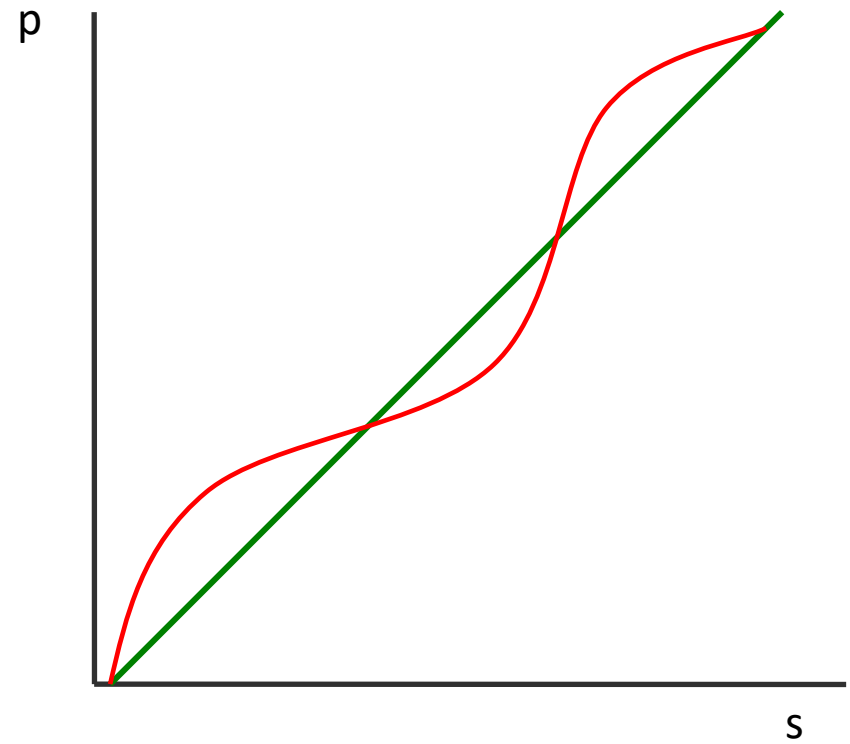
무부하로부터 정격용량까지의 압력을 증가, 감소시킬때 동일 부하점에 있어서 출력차의 최대치를 정격출력에 대한 %로 표시한다.



◆ 압력센서의 정밀도(Accuracy) ◆

*. Non-Linearity(비선형성)

무부하시의 출력과 정격
부하시의 출력을 연결하는
직선과 교정곡선과의 최대
편차를 정격출력에 대한
%로 표시한다.



◆ 압력 계측 장비(Measurements) ◆

1. 압력 센서 (Pressure Sensor)
: Transducer/mitter, Test gauge....
2. 압력 인디게이터 (Pressure Indicator)
3. 압력 교정기 (Pressure Calibrator)
 - . 1차 교정기 : 분동식 교정기
 - . 2차 교정기 : Digital Calibrator / Contoller

◆ 압력 교정기(Calibrator) ◆

✕ 압력 교정에 있어 필요 조건 ✕

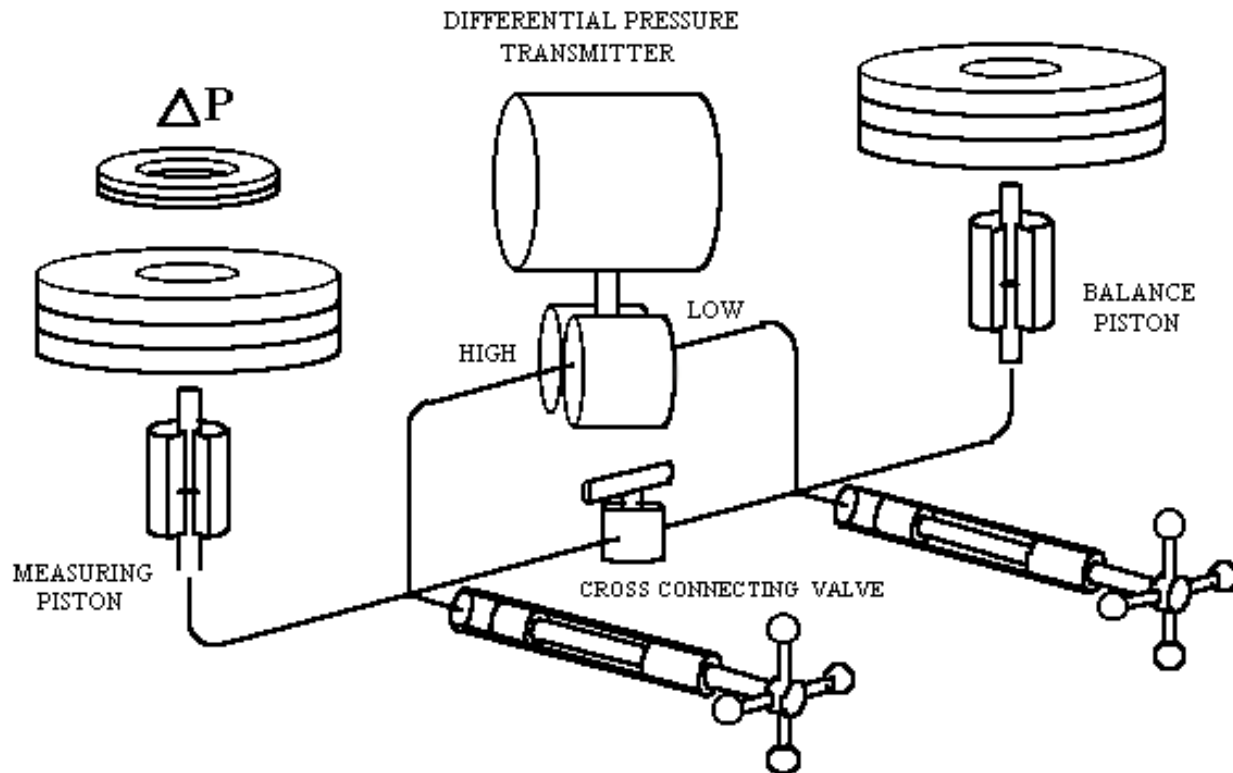
- Pressure Source

- Pressure Indicator

- Voltmeter 또는 Amperemeter
(전기적인 출력을 내는 계측장비시...)

◆ 압력 교정기(Calibrator) ◆

*.압력 교정기의 원리(차압용 교정기)



수정을 이용한 부르동관 Type 압력센서

