

보고 내용	철도 Brake Operating Unit 적용, 압력트랜스미터 샘플 테스트 완료 보고서		
보고서 제출처	철도산업관련	업무 부서	기술연구소
시험 기간	2023년 3월 20일 ~ 24일 (5일간)	시료 선정	1번, 2번 / 2 pcs
상세 내용	1. Voltage Output : DC 1~5V 2. 압력 Range : 0 ~ 10 bar (MPM289) 3. 샘플 형태 : 완조립 제품 1) 레이저 용접 완료 (SMP부~Body, Body~Head Bolt, 레이저 세기 : 60) 2) Process Connection : G1/4" (Stainless Steel 316L) 3) Electrical Connection : DIN Type		
테스트 항목	Step.1 정밀도 테스트	1. 공급전압(VCC) : DC 15V 인가 2. 주위온도 : 25°C 유지 후 11개 구간 압력 체크 (평균치)	
	Step.2 Burst Noise 테스트	1. Noise Spec. : ±500VDC, ±1,000V (각각 5kHz & 10kHz) 2. 공급전압(VCC) : DC 15V 인가 3. 주위온도 : 25°C 유지 후 11개 구간 압력 체크 (평균치)	
	Step.3 온도 테스트	1. 공급전압(VCC) : DC 13.5V, 16.5V 각각 인가 2. 주위온도 : -25°C, 50°C, 80°C 각각 유지 후 11개 구간 압력값 체크 (평균치) 3. 8시간 저온테스트 : 8시간 동안 -25°C 유지 후 11개 구간 압력값 체크 (평균치) 4. 8시간 고온테스트 : 8시간 동안 80°C 유지 후 11개 구간 압력값 체크 (평균치)	
	Step.4 Overpressure 테스트	Full Scale 130% 지점에서 1시간 동안 유지 후 11개 구간 압력 체크 (평균치)	
	Step.5 절연저항 테스트	도전부와 케이스를 절연저항테스터기로 DC500V 측정, 10MΩ 이상일 것	
	Step.6 역극성/오배선 테스트	도전부(VCC, Output, GND)를 임의로 5분간 연결, 이상여부 확인	
테스트 샘플 사진			

Step.1 : 정밀도 테스트

A. 테스트 내용

- 1) 압력트랜스미터 공급전압(VCC) : DC 15V 인가
- 2) 압력트랜스미터를 온도챔버 내 설치 후 25°C 상태로 30분간 유지
- 3) 11개 구간 압력 포인트 도달 후 2분 간 안정화, 이후 정밀도 테스트 (평균치)

B. 테스트 결과

1) 시료 1번 (평균치)

압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.002	0.002	0.050
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.801	0.001	0.025
3	2.200	2.199	-0.001	-0.025
4	2.600	2.601	0.001	0.025
5	3.000	2.997	-0.003	-0.075
6	3.400	3.399	-0.001	-0.025
7	3.800	3.802	0.002	0.050
8	4.200	4.201	0.001	0.025
9	4.600	4.599	-0.001	-0.025
10	5.000	5.000	0.000	0.000

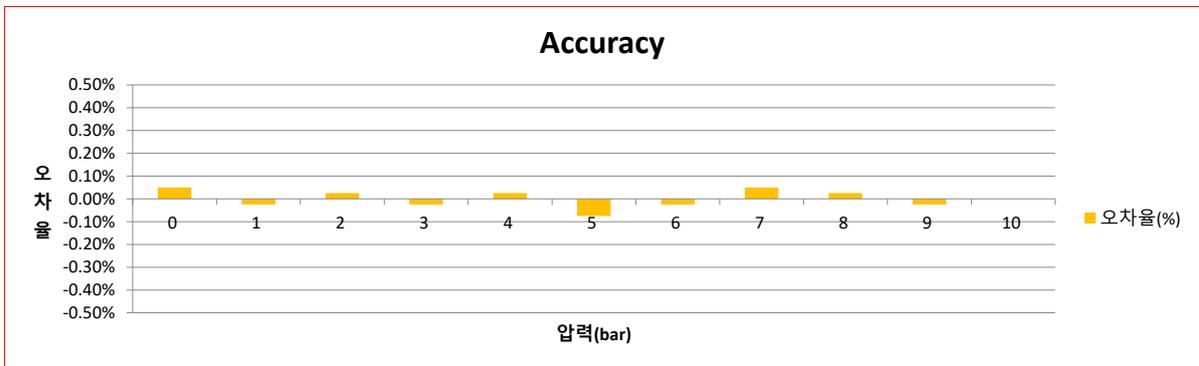
크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

시료 2번 (평균치)

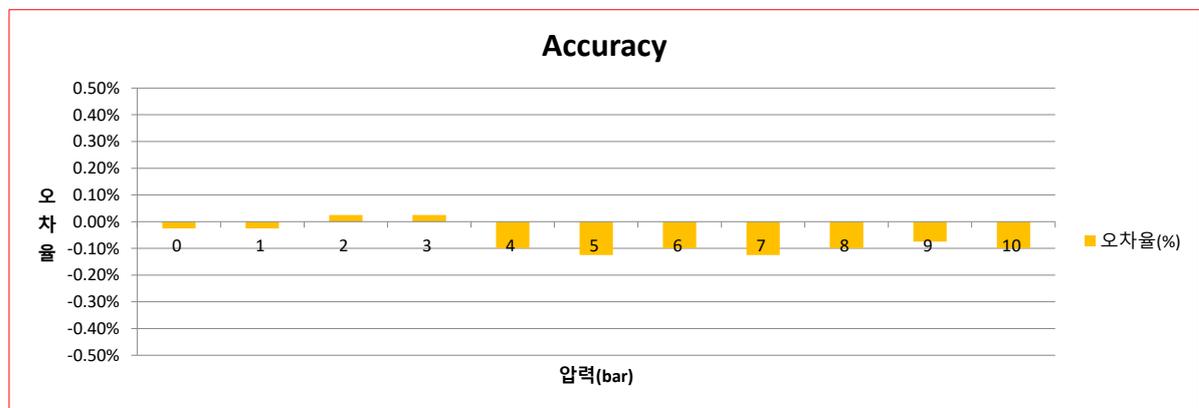
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.999	-0.001	-0.025
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.801	0.001	0.025
3	2.200	2.201	0.001	0.025
4	2.600	2.596	-0.004	-0.100
5	3.000	2.995	-0.005	-0.125
6	3.400	3.396	-0.004	-0.100
7	3.800	3.795	-0.005	-0.125
8	4.200	4.196	-0.004	-0.100
9	4.600	4.597	-0.003	-0.075
10	5.000	4.996	-0.004	-0.100

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Accuracy 분포
시료 1번	DC 15V	25°C	.075% ~ +0.050
시료 2번			.125% ~ +0.025

**Step.2 : Burst Noise 테스트**

**A. 테스트 내용**

- 1) 11포인트 지점에서 노이즈  $\pm 500V$ , 5kHz & 10kHz, 각각 20초 동안 인가하면서 평균치 기록
- 2) 11포인트 지점에서 노이즈  $\pm 1,000V$ , 5kHz & 10kHz, 각각 20초 동안 인가하면서 평균치 기록
- 3) 목표압에 먼저 도달 후 챔버 온도를 25.3°C 상승, 도달 시 챔버 Off, 이 상태로 1분간 유지
- 4) 유지 후 Burst 테스트 장비 Start 누르고 아주 짧은 시간 대기 후 Digital Multimeter 최소치/최대치 체크

**B. 테스트 결과**

**1)  $\pm 500V$  & 5kHz 인가**

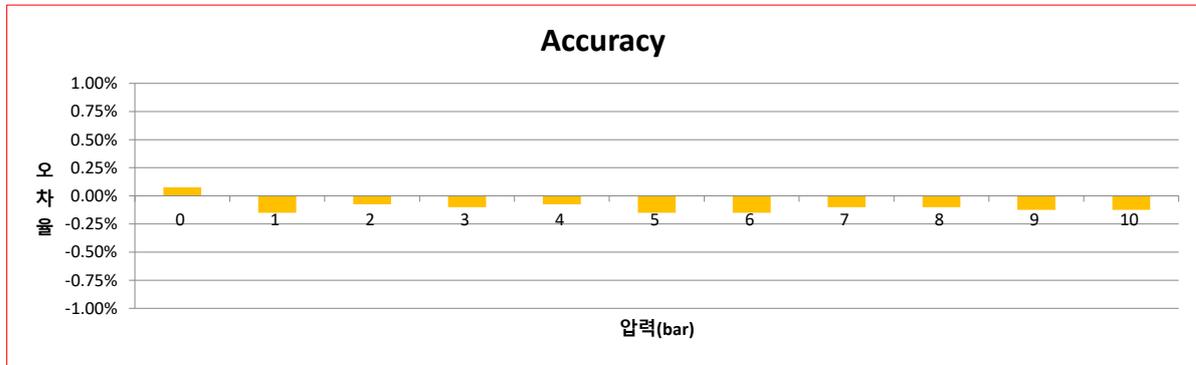
시료 1번 (최소치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.003	0.003	0.075
1	1.400	1.394	-0.006	-0.150
2	1.800	1.797	-0.003	-0.075
3	2.200	2.196	-0.004	-0.100
4	2.600	2.597	-0.003	-0.075
5	3.000	2.994	-0.006	-0.150
6	3.400	3.394	-0.006	-0.150
7	3.800	3.796	-0.004	-0.100
8	4.200	4.196	-0.004	-0.100
9	4.600	4.595	-0.005	-0.125
10	5.000	4.995	-0.005	-0.125

시료 1번 (최대치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.018	0.018	0.450
1	1.400	1.415	0.015	0.375
2	1.800	1.817	0.017	0.425
3	2.200	2.215	0.015	0.375
4	2.600	2.616	0.016	0.400
5	3.000	3.012	0.012	0.300
6	3.400	3.414	0.014	0.350
7	3.800	3.817	0.017	0.425
8	4.200	4.215	0.015	0.375
9	4.600	4.615	0.015	0.375
10	5.000	5.003	0.003	0.075

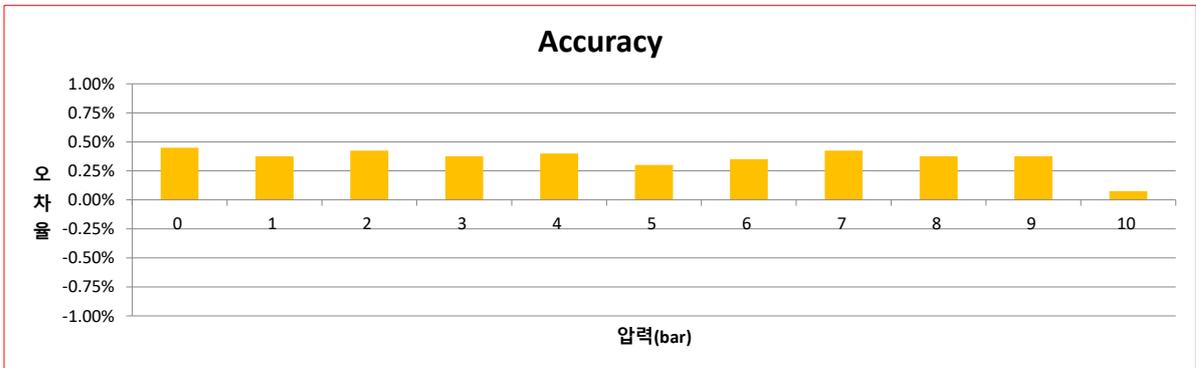
크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 1번	DC 15V	25°C	$\pm 500V$ , 5kHz	-0.150% ~ +0.075%	+0.075% ~ +0.450%

1) ±500V & 5kHz 인가

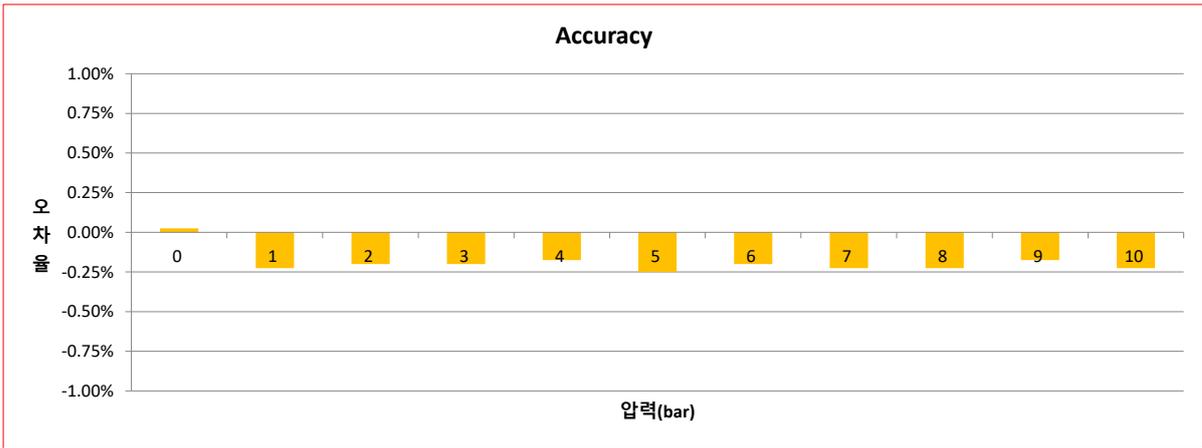
시료 2번 (최소치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.001	0.001	0.025
1	1.400	1.391	-0.009	-0.225
2	1.800	1.792	-0.008	-0.200
3	2.200	2.192	-0.008	-0.200
4	2.600	2.593	-0.007	-0.175
5	3.000	2.990	-0.010	-0.250
6	3.400	3.392	-0.008	-0.200
7	3.800	3.791	-0.009	-0.225
8	4.200	4.191	-0.009	-0.225
9	4.600	4.593	-0.007	-0.175
10	5.000	4.991	-0.009	-0.225

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

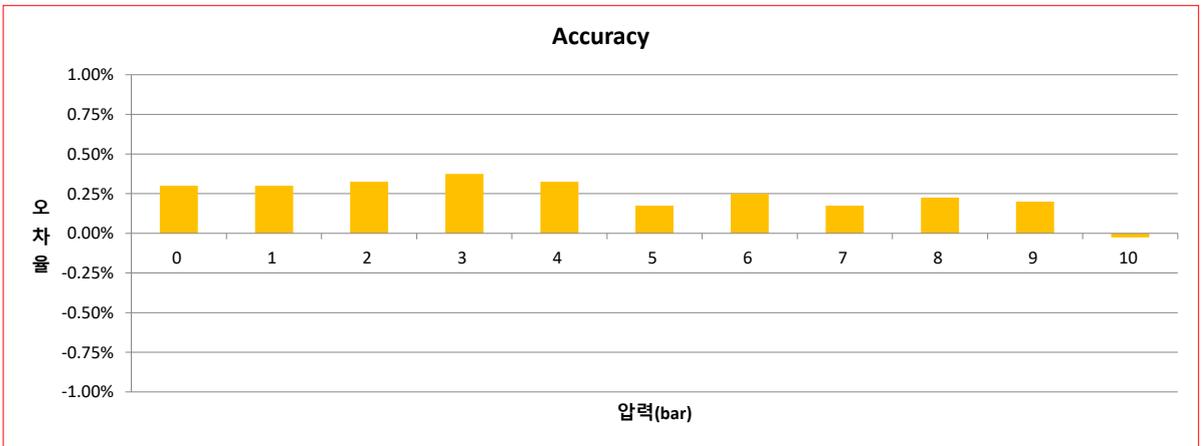
시료 2번 (최대치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.012	0.012	0.300
1	1.400	1.412	0.012	0.300
2	1.800	1.813	0.013	0.325
3	2.200	2.215	0.015	0.375
4	2.600	2.613	0.013	0.325
5	3.000	3.007	0.007	0.175
6	3.400	3.410	0.010	0.250
7	3.800	3.807	0.007	0.175
8	4.200	4.209	0.009	0.225
9	4.600	4.608	0.008	0.200
10	5.000	4.999	-0.001	-0.025

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 2번	DC 15V	25°C	±500V, 5kHz	-0.250% ~ +0.025%	-0.025% ~ +0.375%

2) ±500V & 10kHz 인가

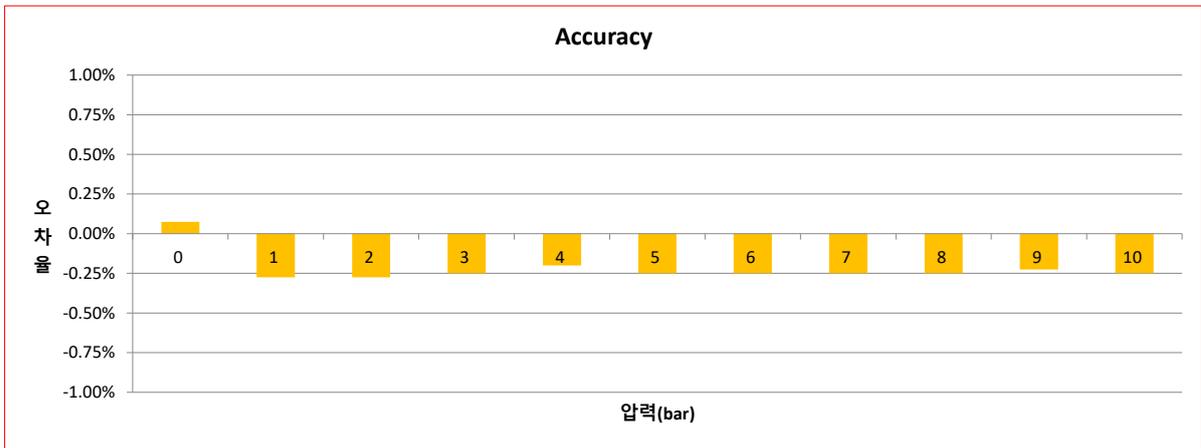
시료 1번 (최소치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.003	0.003	0.075
1	1.400	1.389	-0.011	-0.275
2	1.800	1.789	-0.011	-0.275
3	2.200	2.190	-0.010	-0.250
4	2.600	2.592	-0.008	-0.200
5	3.000	2.990	-0.010	-0.250
6	3.400	3.390	-0.010	-0.250
7	3.800	3.790	-0.010	-0.250
8	4.200	4.190	-0.010	-0.250
9	4.600	4.591	-0.009	-0.225
10	5.000	4.990	-0.010	-0.250

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

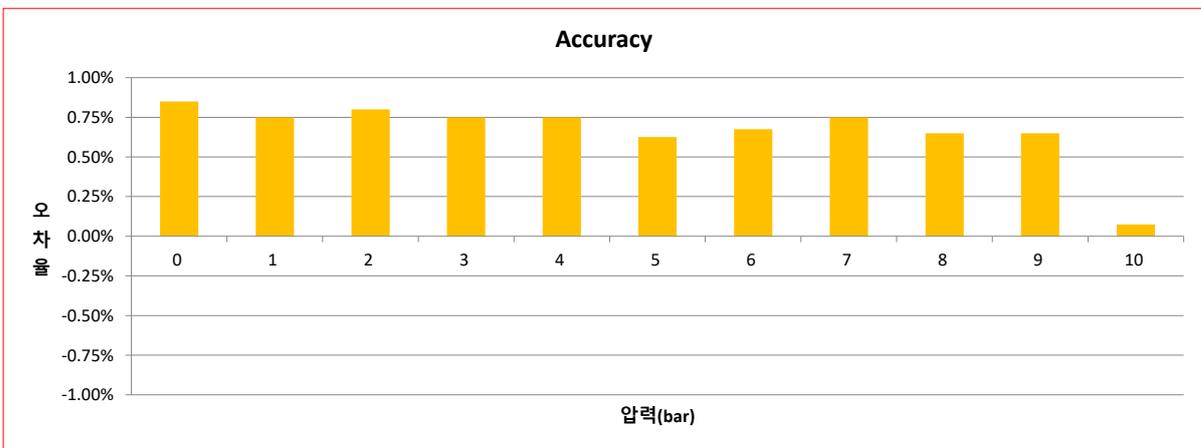
시료 1번 (최대치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.034	0.034	0.850
1	1.400	1.430	0.030	0.750
2	1.800	1.832	0.032	0.800
3	2.200	2.230	0.030	0.750
4	2.600	2.630	0.030	0.750
5	3.000	3.025	0.025	0.625
6	3.400	3.427	0.027	0.675
7	3.800	3.830	0.030	0.750
8	4.200	4.226	0.026	0.650
9	4.600	4.626	0.026	0.650
10	5.000	5.003	0.003	0.075

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 1번	DC 15V	25°C	±500V, 10kHz	-0.275% ~ +0.075%	+0.075% ~ +0.850%

2) ±500V & 10kHz 인가

시료 2번 (최소치)

압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.001	0.001	0.025
1	1.400	1.387	-0.013	-0.325
2	1.800	1.786	-0.014	-0.350
3	2.200	2.188	-0.012	-0.300
4	2.600	2.591	-0.009	-0.225
5	3.000	2.984	-0.016	-0.400
6	3.400	3.385	-0.015	-0.375
7	3.800	3.786	-0.014	-0.350
8	4.200	4.185	-0.015	-0.375
9	4.600	4.586	-0.014	-0.350
10	5.000	4.984	-0.016	-0.400

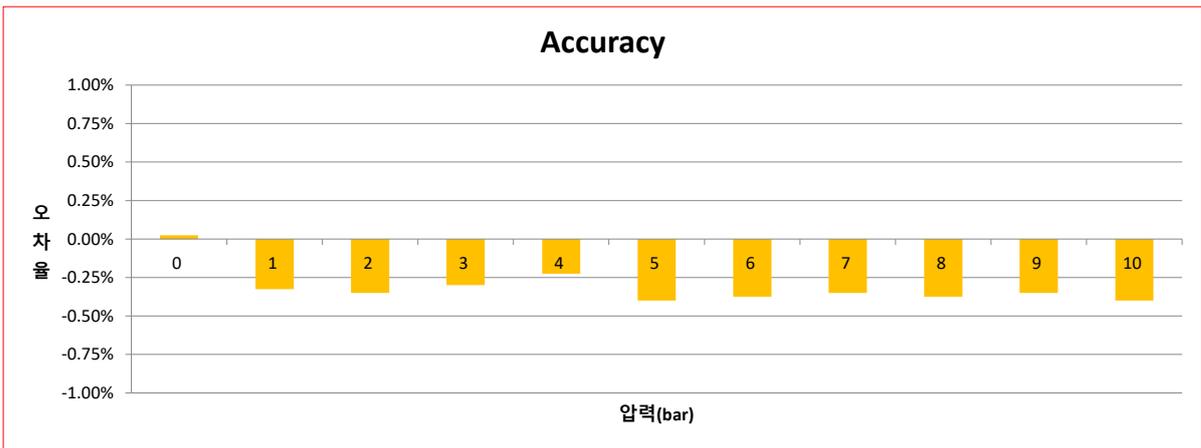
크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

시료 2번 (최대치)

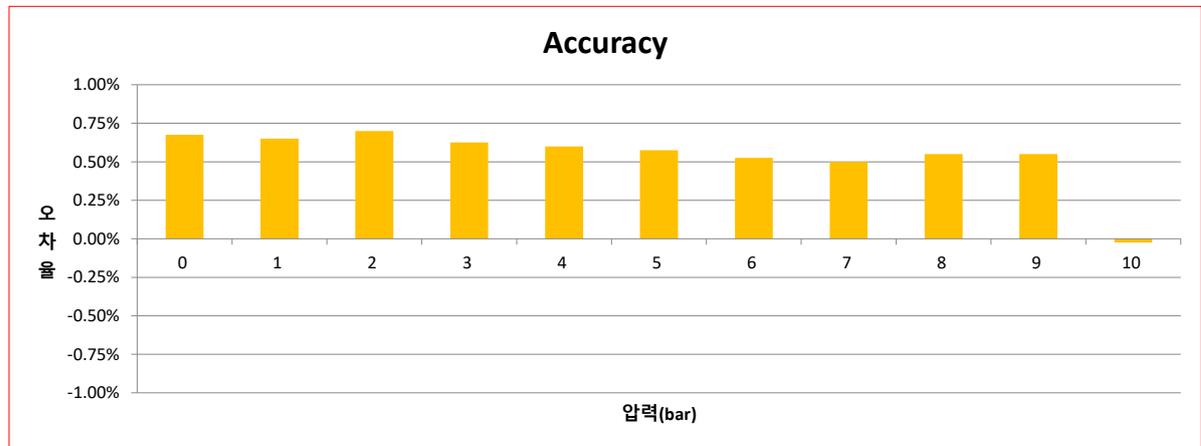
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.027	0.027	0.675
1	1.400	1.426	0.026	0.650
2	1.800	1.828	0.028	0.700
3	2.200	2.225	0.025	0.625
4	2.600	2.624	0.024	0.600
5	3.000	3.023	0.023	0.575
6	3.400	3.421	0.021	0.525
7	3.800	3.820	0.020	0.500
8	4.200	4.222	0.022	0.550
9	4.600	4.622	0.022	0.550
10	5.000	4.999	-0.001	-0.025

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 2번	DC 15V	25°C	±500V, 10kHz	-0.400% ~ +0.025%	-0.025% ~ +0.700%

3) ±1.000V & 5kHz 인가

**시료 1번 (최소치)**

압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.003	0.003	0.075
1	1.400	1.400	0.000	0.000
2	1.800	1.797	-0.003	-0.075
3	2.200	2.200	0.000	0.000
4	2.600	2.600	0.000	0.000
5	3.000	2.995	-0.005	-0.125
6	3.400	3.400	0.000	0.000
7	3.800	3.798	-0.002	-0.050
8	4.200	4.198	-0.002	-0.050
9	4.600	4.596	-0.004	-0.100
10	5.000	4.997	-0.003	-0.075

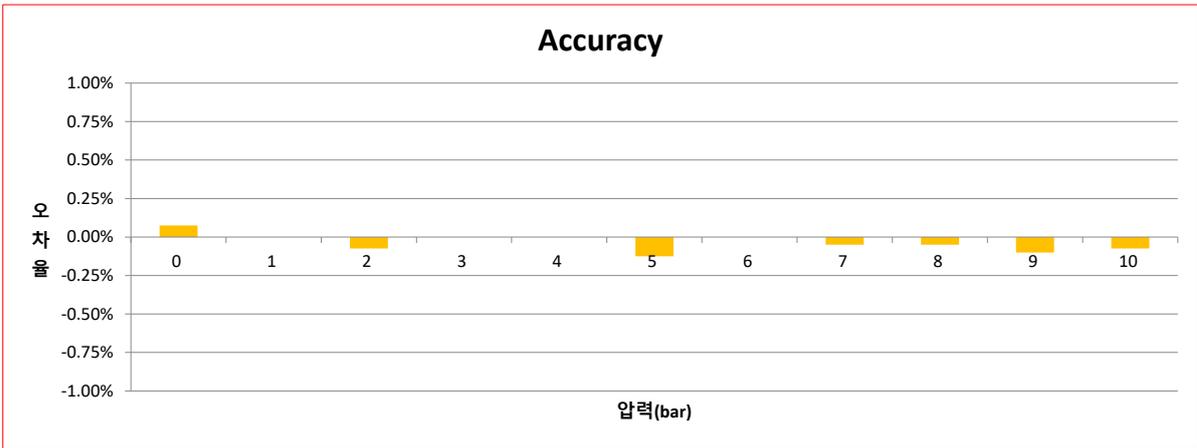
크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

**시료 1번 (최대치)**

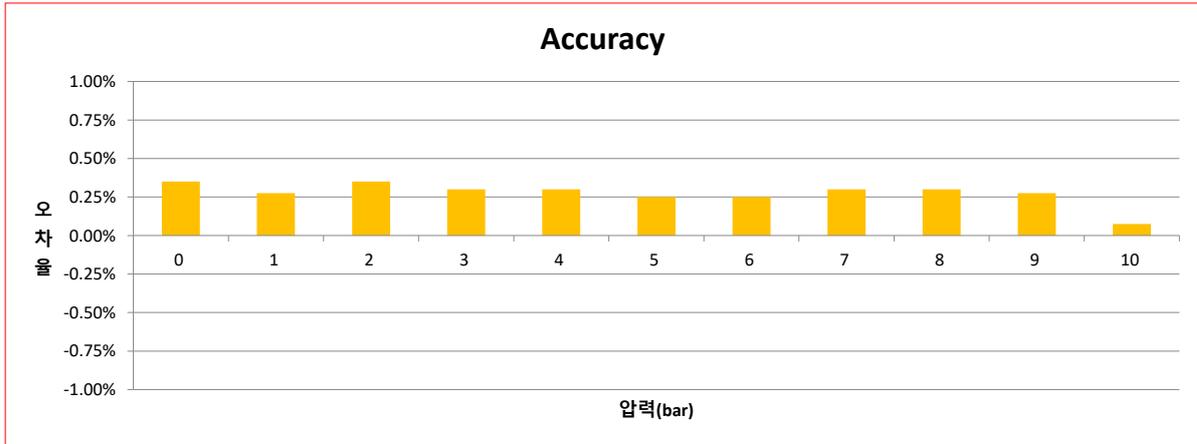
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.014	0.014	0.350
1	1.400	1.411	0.011	0.275
2	1.800	1.814	0.014	0.350
3	2.200	2.212	0.012	0.300
4	2.600	2.612	0.012	0.300
5	3.000	3.010	0.010	0.250
6	3.400	3.410	0.010	0.250
7	3.800	3.812	0.012	0.300
8	4.200	4.212	0.012	0.300
9	4.600	4.611	0.011	0.275
10	5.000	5.003	0.003	0.075

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 1번	DC 15V	25°C	±1000V, 5kHz	-0.125% ~ +0.075%	+0.075% ~ +0.350%

3) ±1.000V & 5kHz 인가

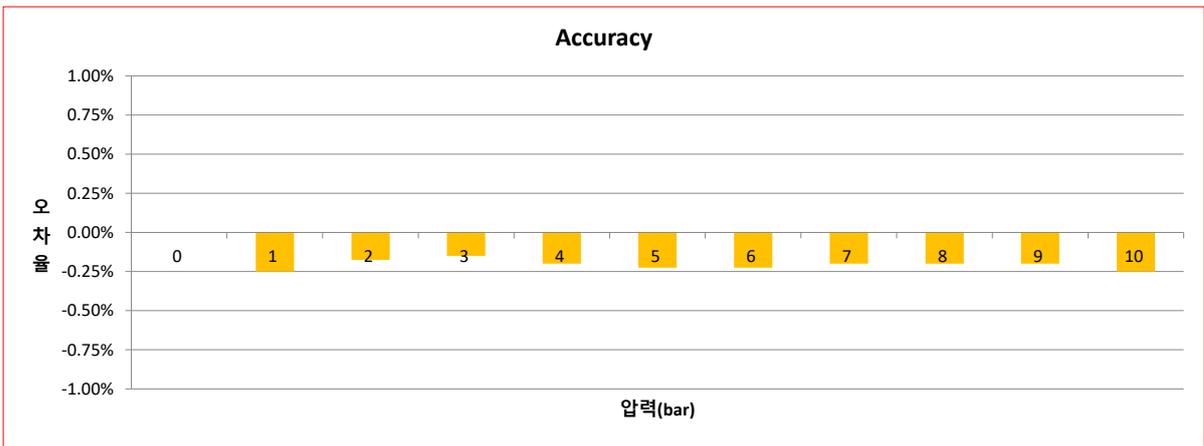
시료 2번 (최소치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.000	0.000	0.000
1	1.400	1.390	-0.010	-0.250
2	1.800	1.793	-0.007	-0.175
3	2.200	2.194	-0.006	-0.150
4	2.600	2.592	-0.008	-0.200
5	3.000	2.991	-0.009	-0.225
6	3.400	3.391	-0.009	-0.225
7	3.800	3.792	-0.008	-0.200
8	4.200	4.192	-0.008	-0.200
9	4.600	4.592	-0.008	-0.200
10	5.000	4.990	-0.010	-0.250

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

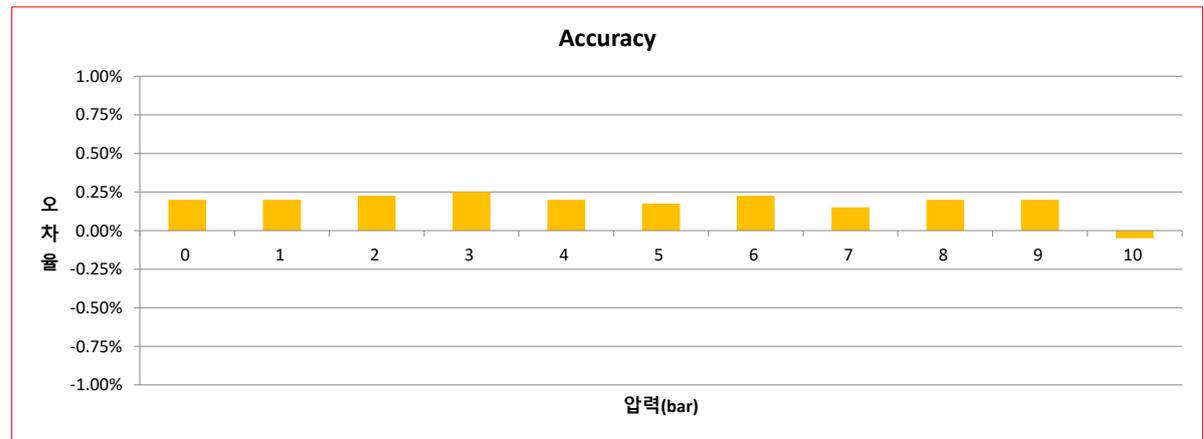
시료 2번 (최대치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.008	0.008	0.200
1	1.400	1.408	0.008	0.200
2	1.800	1.809	0.009	0.225
3	2.200	2.210	0.010	0.250
4	2.600	2.608	0.008	0.200
5	3.000	3.007	0.007	0.175
6	3.400	3.409	0.009	0.225
7	3.800	3.806	0.006	0.150
8	4.200	4.208	0.008	0.200
9	4.600	4.608	0.008	0.200
10	5.000	4.998	-0.002	-0.050

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 2번	DC 15V	25°C	±1000V, 5kHz	-0.250% ~ 0.000%	-0.050% ~ +0.250%

4) ±1.000V & 10kHz 인가

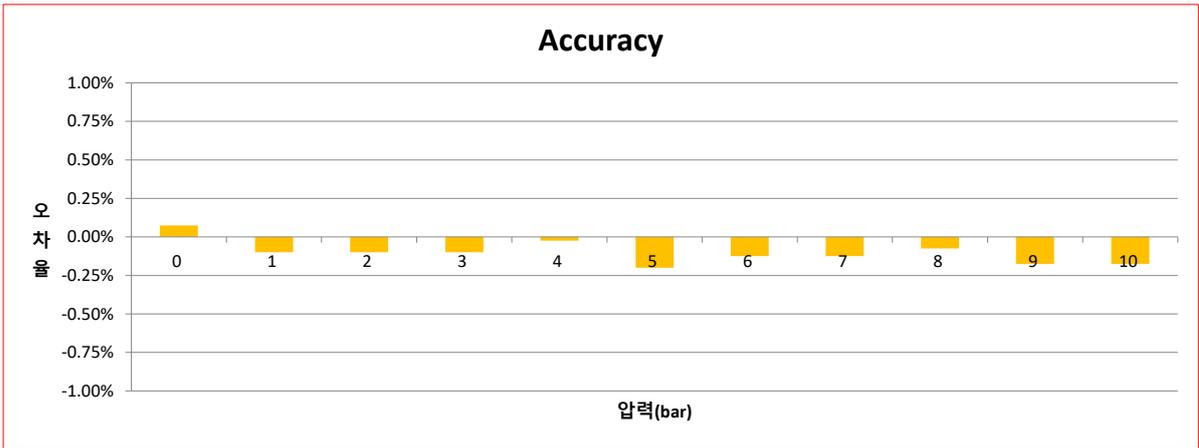
시료 1번 (최소치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.003	0.003	0.075
1	1.400	1.396	-0.004	-0.100
2	1.800	1.796	-0.004	-0.100
3	2.200	2.196	-0.004	-0.100
4	2.600	2.599	-0.001	-0.025
5	3.000	2.992	-0.008	-0.200
6	3.400	3.395	-0.005	-0.125
7	3.800	3.795	-0.005	-0.125
8	4.200	4.197	-0.003	-0.075
9	4.600	4.593	-0.007	-0.175
10	5.000	4.993	-0.007	-0.175

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

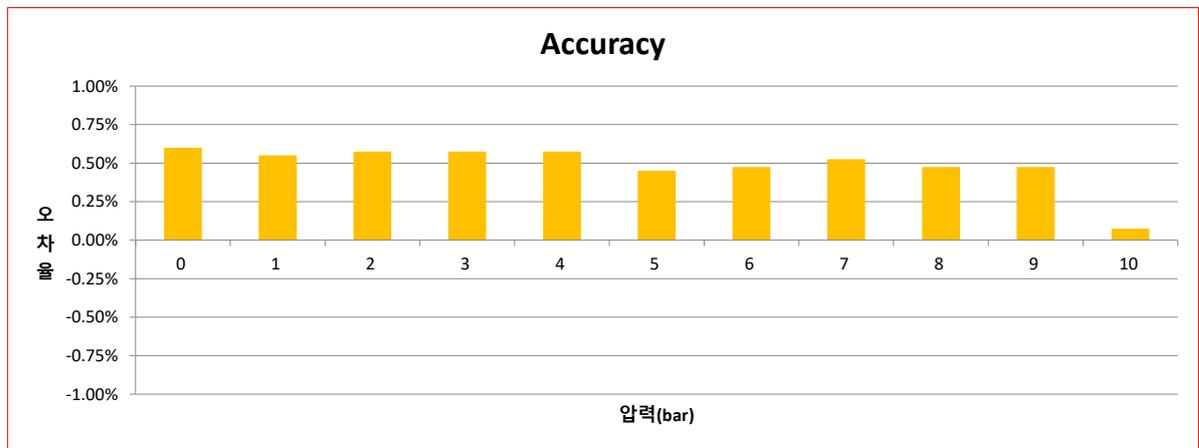
시료 1번 (최대치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.024	0.024	0.600
1	1.400	1.422	0.022	0.550
2	1.800	1.823	0.023	0.575
3	2.200	2.223	0.023	0.575
4	2.600	2.623	0.023	0.575
5	3.000	3.018	0.018	0.450
6	3.400	3.419	0.019	0.475
7	3.800	3.821	0.021	0.525
8	4.200	4.219	0.019	0.475
9	4.600	4.619	0.019	0.475
10	5.000	5.003	0.003	0.075

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 1번	DC 15V	25°C	±1000V, 10kHz	-0.200% ~ +0.075%	+0.075% ~ +0.600%

4) ±1.000V & 10kHz 인가

시료 2번 (최소치)

압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.000	0.000	0.000
1	1.400	1.388	-0.012	-0.300
2	1.800	1.787	-0.013	-0.325
3	2.200	2.188	-0.012	-0.300
4	2.600	2.589	-0.011	-0.275
5	3.000	2.986	-0.014	-0.350
6	3.400	3.385	-0.015	-0.375
7	3.800	3.785	-0.015	-0.375
8	4.200	4.184	-0.016	-0.400
9	4.600	4.585	-0.015	-0.375
10	5.000	4.982	-0.018	-0.450

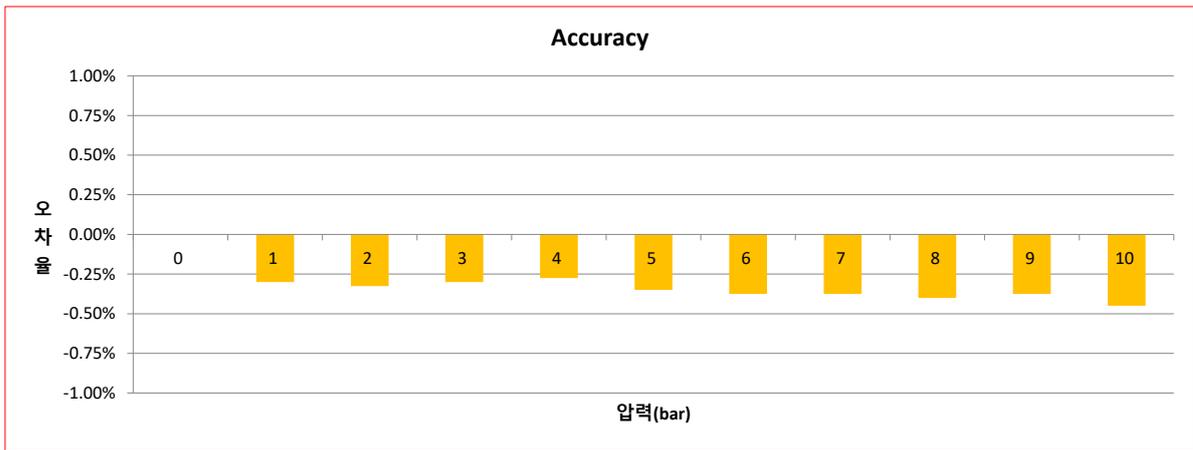
크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

시료 2번 (최대치)

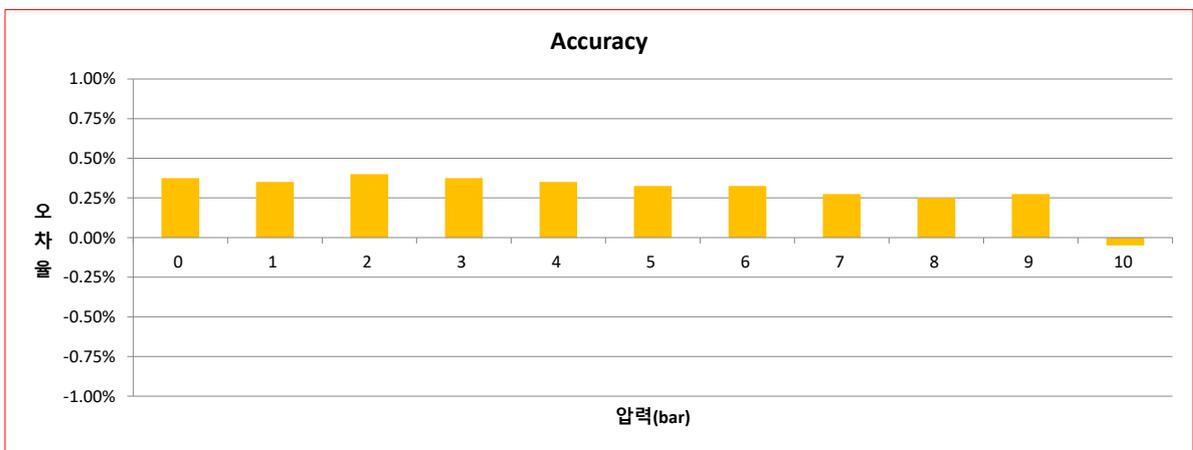
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.015	0.015	0.375
1	1.400	1.414	0.014	0.350
2	1.800	1.816	0.016	0.400
3	2.200	2.215	0.015	0.375
4	2.600	2.614	0.014	0.350
5	3.000	3.013	0.013	0.325
6	3.400	3.413	0.013	0.325
7	3.800	3.811	0.011	0.275
8	4.200	4.210	0.010	0.250
9	4.600	4.611	0.011	0.275
10	5.000	4.998	-0.002	-0.050

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Burst Noise	Accuracy 분포 (최소치)	Accuracy 분포 (최대치)
시료 2번	DC 15V	25°C	±1000V, 10kHz	-0.450% ~ 0.000%	-0.050% ~ +0.400%

Step.3 : 온도 테스트

A. 테스트 내용

- 1) 주위 온도에 따른 정밀도 테스트 : -25°C, 50°C, 80°C 온도에서 30분 간 안정화, 이후 11포인트 평균치 기록 (공급전압 DC 13.5V, 16.5V 각각 인가)
- 2) 저온 테스트 : -25°C 온도에서 8시간 유지한 상태에서 11포인트 평균치 기록 (공급전압 DC 15V 인가)
- 3) 고온 테스트 : 80°C 온도에서 8시간 유지한 상태에서 11포인트 평균치 기록 (공급전압 DC 15V 인가)

B. 주위 온도에 따른 정밀도 테스트

1) -25°C / 공급전압 DC 13.5V 인가

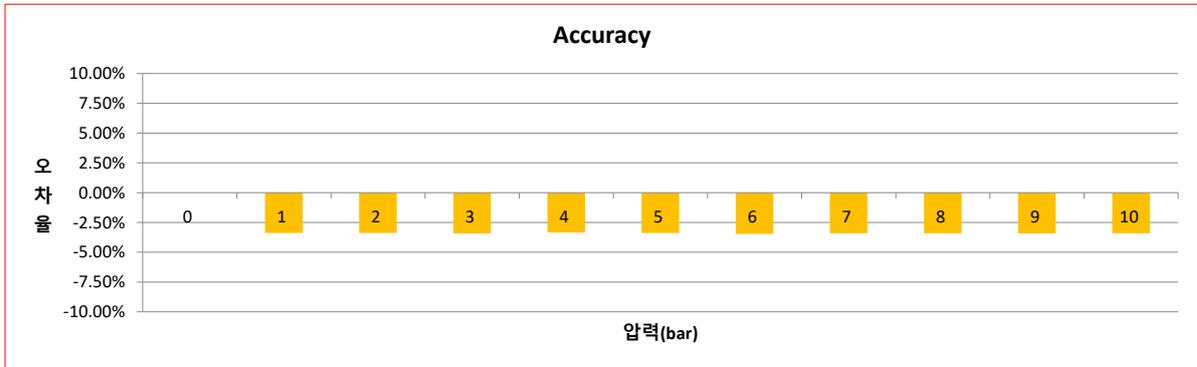
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.000	0.000	0.000
1	1.400	1.265	-0.135	-3.375
2	1.800	1.665	-0.135	-3.375
3	2.200	2.063	-0.137	-3.425
4	2.600	2.466	-0.134	-3.350
5	3.000	2.865	-0.135	-3.375
6	3.400	3.262	-0.138	-3.450
7	3.800	3.664	-0.136	-3.400
8	4.200	4.064	-0.136	-3.400
9	4.600	4.463	-0.137	-3.425
10	5.000	4.864	-0.136	-3.400

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

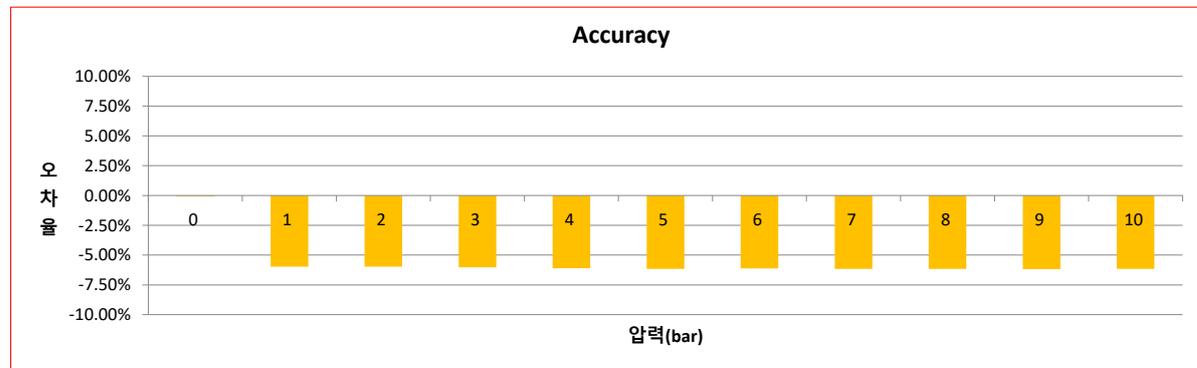
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.997	-0.003	-0.075
1	1.400	1.161	-0.239	-5.975
2	1.800	1.561	-0.239	-5.975
3	2.200	1.959	-0.241	-6.025
4	2.600	2.356	-0.244	-6.100
5	3.000	2.754	-0.246	-6.150
6	3.400	3.155	-0.245	-6.125
7	3.800	3.554	-0.246	-6.150
8	4.200	3.954	-0.246	-6.150
9	4.600	4.353	-0.247	-6.175
10	5.000	4.754	-0.246	-6.150

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Accuracy 분포
시료 1번	DC 13.5V	-25°C	-3.450% ~ 0.000%
시료 2번			-6.175% ~ -0.075%

2) -25°C / 공급전압 DC 16.5V 인가

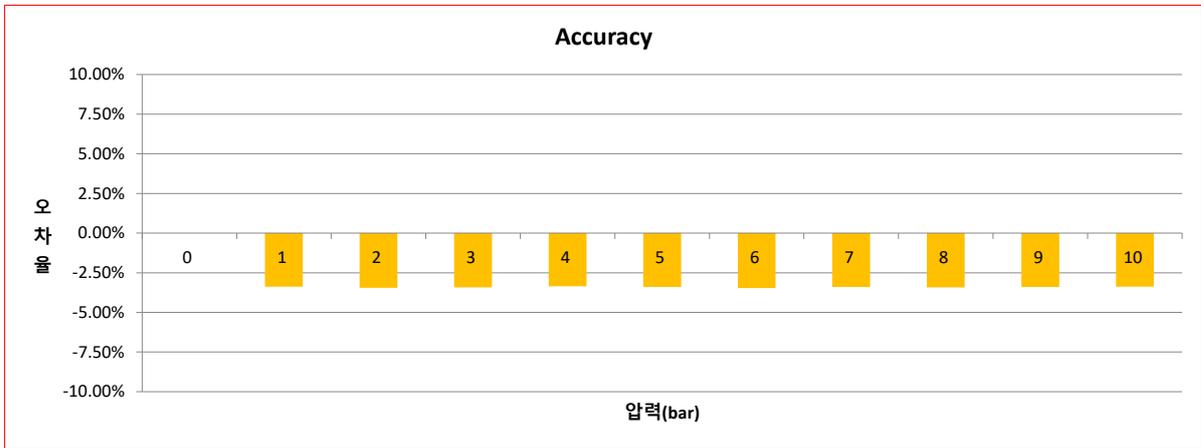
시료 1번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.000	0.000	0.000
1	1.400	1.265	-0.135	-3.375
2	1.800	1.662	-0.138	-3.450
3	2.200	2.063	-0.137	-3.425
4	2.600	2.466	-0.134	-3.350
5	3.000	2.864	-0.136	-3.400
6	3.400	3.261	-0.139	-3.465
7	3.800	3.664	-0.136	-3.400
8	4.200	4.063	-0.137	-3.425
9	4.600	4.464	-0.136	-3.400
10	5.000	4.865	-0.135	-3.375
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

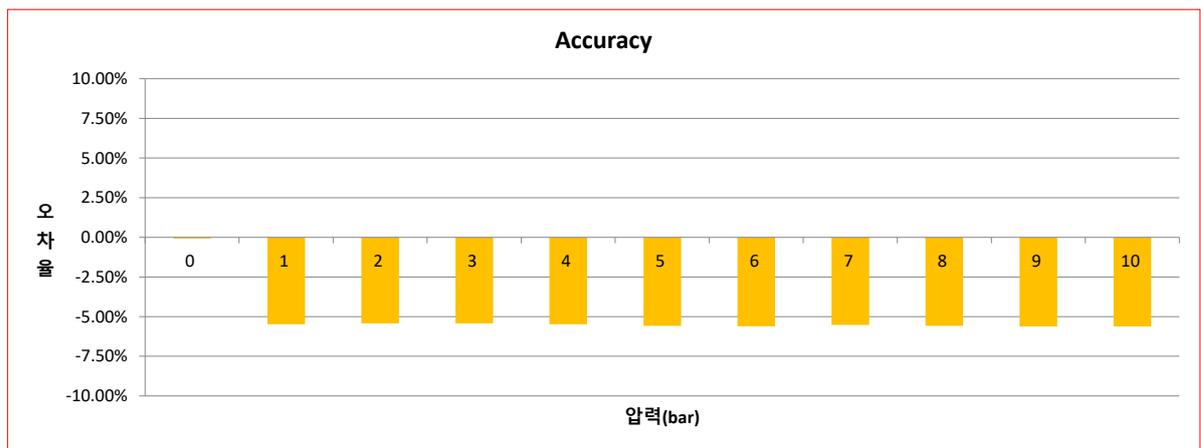
시료 2번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.997	-0.003	-0.075
1	1.400	1.181	-0.219	-5.475
2	1.800	1.583	-0.217	-5.425
3	2.200	1.983	-0.217	-5.425
4	2.600	2.381	-0.219	-5.475
5	3.000	2.777	-0.223	-5.575
6	3.400	3.176	-0.224	-5.600
7	3.800	3.579	-0.221	-5.525
8	4.200	3.977	-0.223	-5.575
9	4.600	4.375	-0.225	-5.625
10	5.000	4.775	-0.225	-5.625
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Accuracy 분포
시료 1번	DC 16.5V	-25°C	-3.465% ~ 0.000%
시료 2번			-5.625% ~ -0.075%

3) 50°C / 공급전압 DC 13.5V 인가

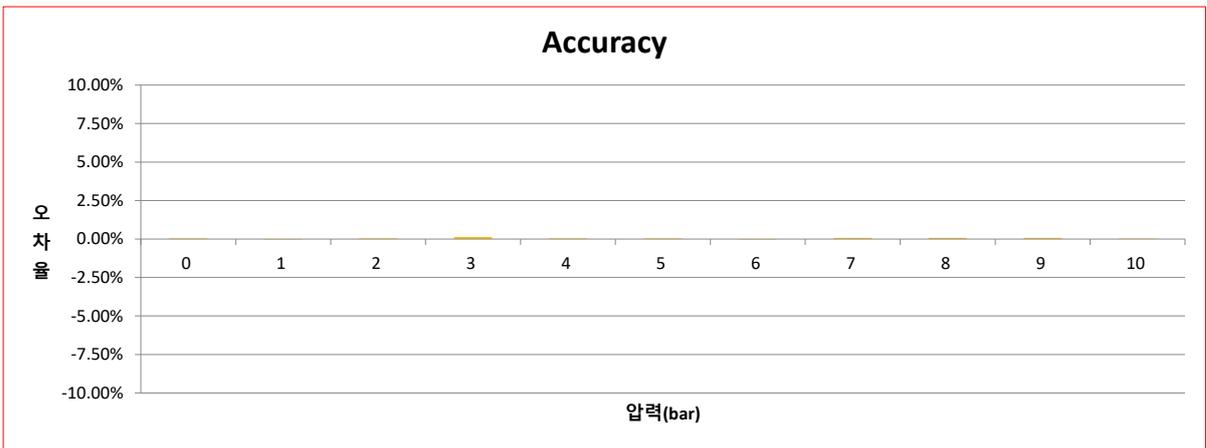
시료 1번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.002	0.002	0.050
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.802	0.002	0.050
3	2.200	2.205	0.005	0.125
4	2.600	2.602	0.002	0.050
5	3.000	3.002	0.002	0.050
6	3.400	3.399	-0.001	-0.025
7	3.800	3.803	0.003	0.075
8	4.200	4.203	0.003	0.075
9	4.600	4.603	0.003	0.075
10	5.000	5.001	0.001	0.025
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

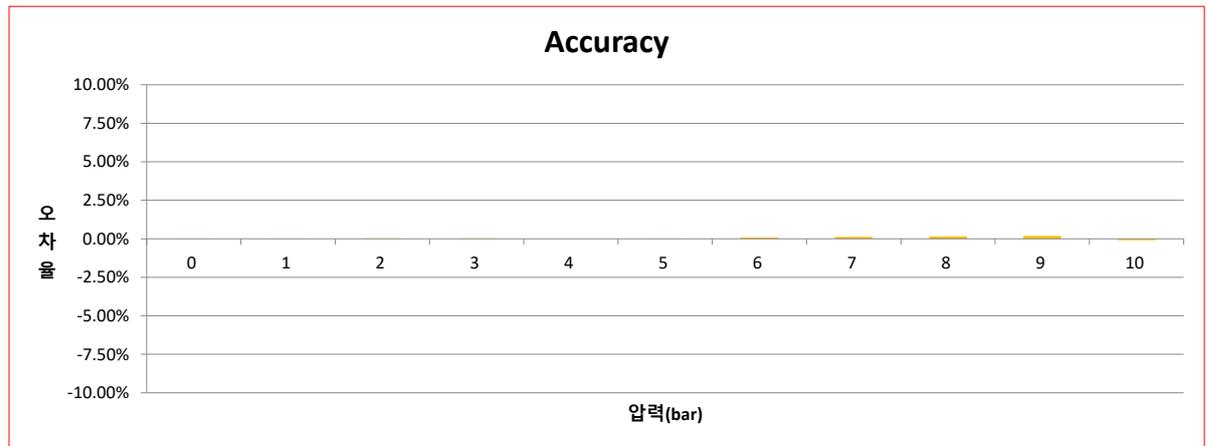
시료 2번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.999	-0.001	-0.025
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.801	0.001	0.025
3	2.200	2.201	0.001	0.025
4	2.600	2.600	0.000	0.000
5	3.000	2.999	-0.001	-0.025
6	3.400	3.403	0.003	0.075
7	3.800	3.805	0.005	0.125
8	4.200	4.206	0.006	0.150
9	4.600	4.607	0.007	0.175
10	5.000	4.996	-0.004	-0.100
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Accuracy 분포
시료 1번	DC 13.5V	50°C	-0.025% ~ +0.125%
시료 2번			-0.100% ~ +0.175%

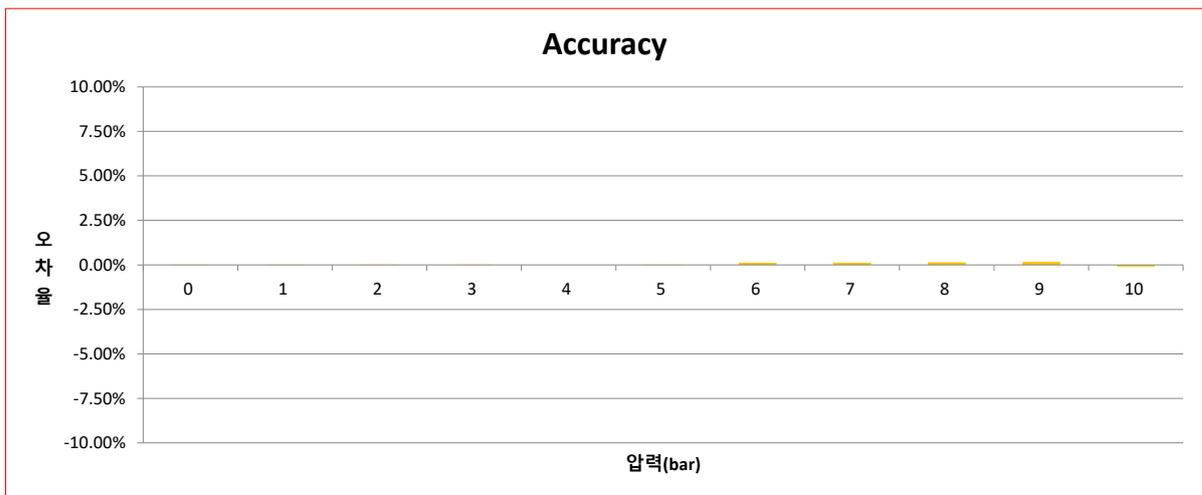
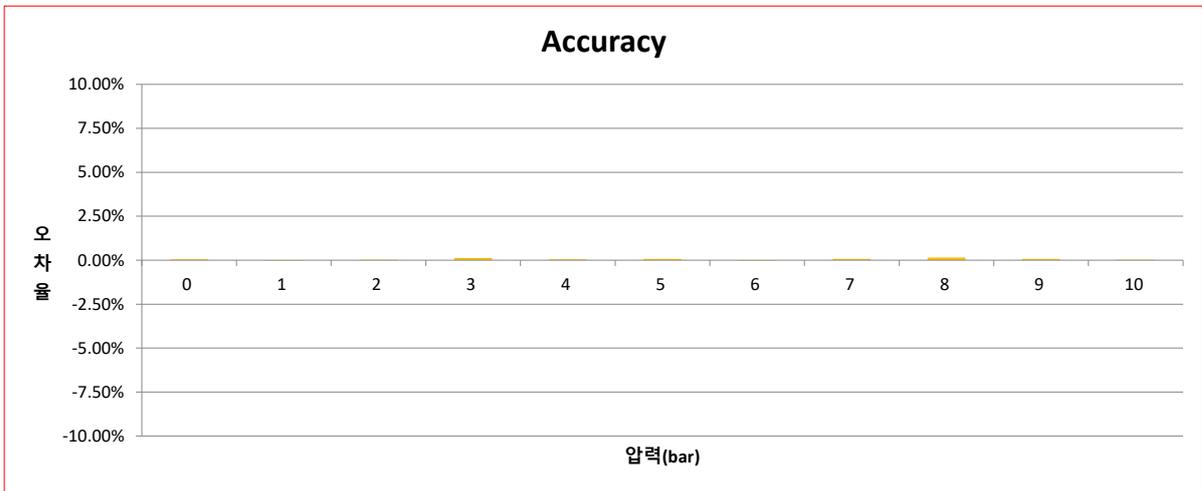
4) 50°C / 공급전압 DC 16.5V 인가

시료 1번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.002	0.002	0.050
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.801	0.001	0.025
3	2.200	2.205	0.005	0.125
4	2.600	2.602	0.002	0.050
5	3.000	3.003	0.003	0.075
6	3.400	3.399	-0.001	-0.025
7	3.800	3.803	0.003	0.075
8	4.200	4.206	0.006	0.150
9	4.600	4.603	0.003	0.075
10	5.000	5.001	0.001	0.025
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

시료 2번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.999	-0.001	-0.025
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.801	0.001	0.025
3	2.200	2.201	0.001	0.025
4	2.600	2.600	0.000	0.000
5	3.000	2.999	-0.001	-0.025
6	3.400	3.405	0.005	0.125
7	3.800	3.805	0.005	0.125
8	4.200	4.206	0.006	0.150
9	4.600	4.607	0.007	0.175
10	5.000	4.996	-0.004	-0.100
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Accuracy 분포
시료 1번	DC 16.5V	50°C	-0.025% ~ +0.150%
시료 2번			-0.100% ~ +0.175%

5) 80°C / 공급전압 DC 13.5V 인가

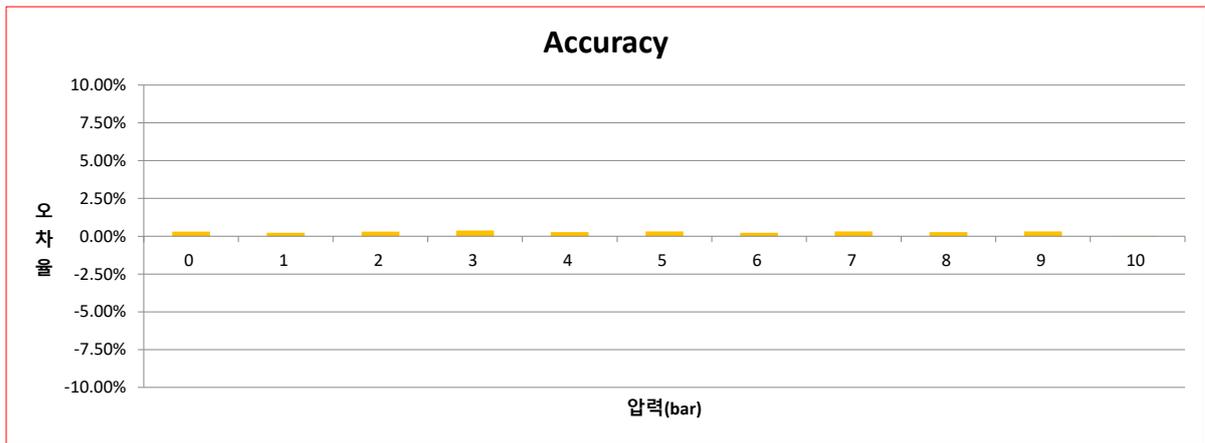
시료 1번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.012	0.012	0.300
1	1.400	1.409	0.009	0.225
2	1.800	1.812	0.012	0.300
3	2.200	2.215	0.015	0.375
4	2.600	2.611	0.011	0.275
5	3.000	3.013	0.013	0.325
6	3.400	3.409	0.009	0.225
7	3.800	3.813	0.013	0.325
8	4.200	4.211	0.011	0.275
9	4.600	4.613	0.013	0.325
10	5.000	5.001	0.001	0.025
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

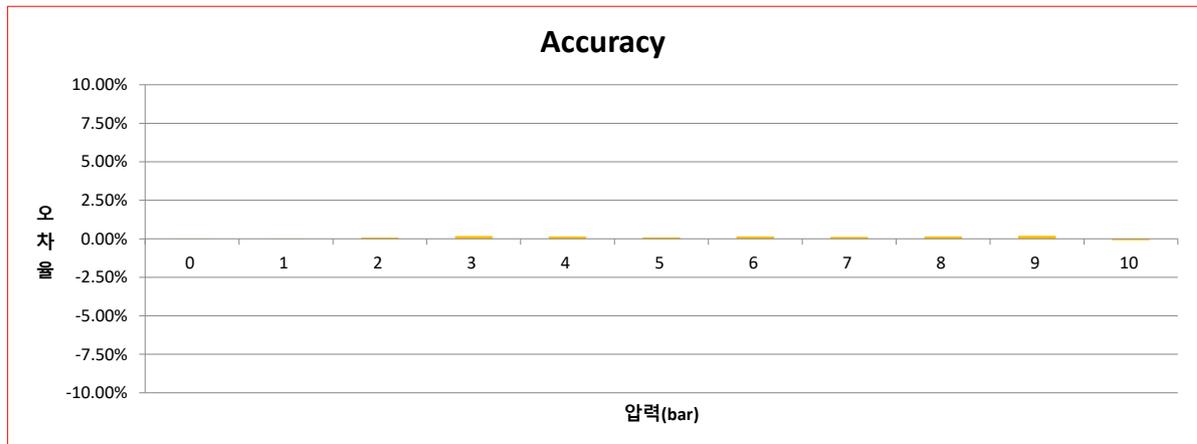
시료 2번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.999	-0.001	-0.025
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.803	0.003	0.075
3	2.200	2.207	0.007	0.175
4	2.600	2.606	0.006	0.150
5	3.000	3.004	0.004	0.100
6	3.400	3.406	0.006	0.150
7	3.800	3.805	0.005	0.125
8	4.200	4.206	0.006	0.150
9	4.600	4.608	0.008	0.200
10	5.000	4.996	-0.004	-0.100
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Accuracy 분포
시료 1번	DC 13.5V	80°C	+0.025% ~ +0.375%
시료 2번			-0.100% ~ +0.200%

6) 80°C / 공급전압 DC 16.5V 인가

시료 1번 (평균치)

압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.012	0.012	0.300
1	1.400	1.414	0.014	0.350
2	1.800	1.812	0.012	0.300
3	2.200	2.215	0.015	0.375
4	2.600	2.611	0.011	0.275
5	3.000	3.013	0.013	0.325
6	3.400	3.409	0.009	0.225
7	3.800	3.813	0.013	0.325
8	4.200	4.211	0.011	0.275
9	4.600	4.613	0.013	0.325
10	5.000	5.000	0.000	0.000

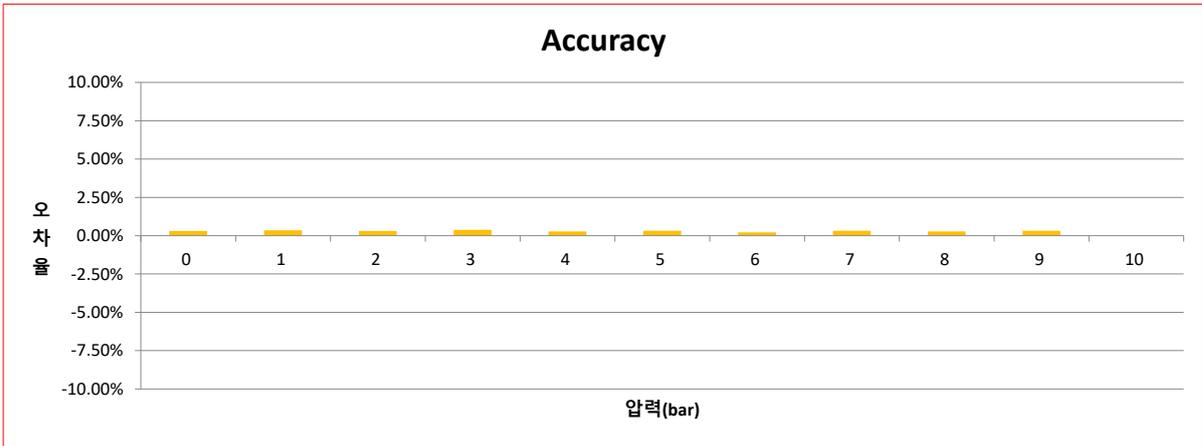
크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

시료 2번 (평균치)

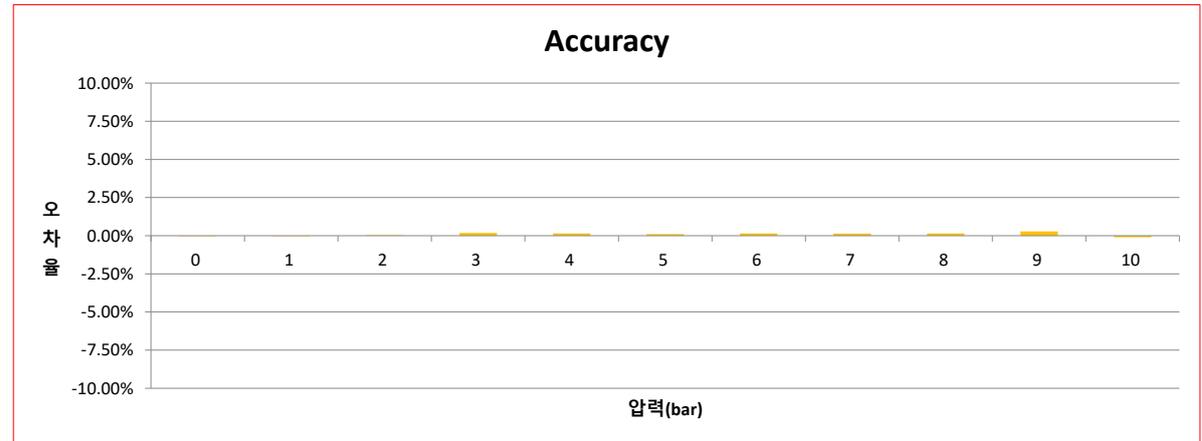
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.999	-0.001	-0.025
1	1.400	1.399	-0.001	-0.025
2	1.800	1.801	0.001	0.025
3	2.200	2.207	0.007	0.175
4	2.600	2.606	0.006	0.150
5	3.000	3.004	0.004	0.100
6	3.400	3.406	0.006	0.150
7	3.800	3.805	0.005	0.125
8	4.200	4.206	0.006	0.150
9	4.600	4.611	0.011	0.275
10	5.000	4.996	-0.004	-0.100

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	Accuracy 분포
시료 1번	DC 16.5V	80°C	0.000% ~ +0.375%
시료 2번			-0.100% ~ +0.275%

C. 저온 테스트 : -25°C 온도에서 8시간 유지 / 공급전압 DC 15V 인가

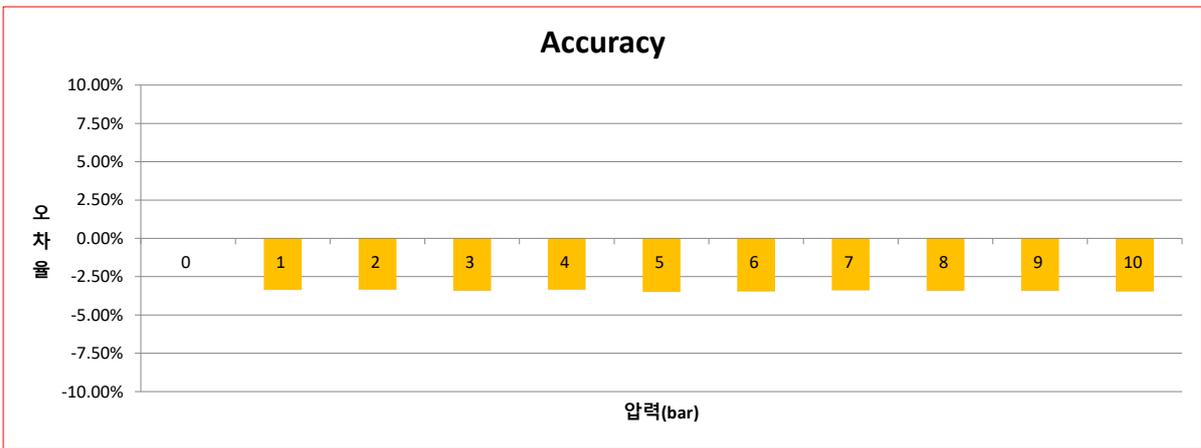
시료 1번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.000	0.000	0.000
1	1.400	1.265	-0.135	-3.375
2	1.800	1.666	-0.134	-3.350
3	2.200	2.063	-0.137	-3.425
4	2.600	2.466	-0.134	-3.350
5	3.000	2.860	-0.140	-3.500
6	3.400	3.261	-0.139	-3.475
7	3.800	3.664	-0.136	-3.400
8	4.200	4.063	-0.137	-3.425
9	4.600	4.463	-0.137	-3.425
10	5.000	4.861	-0.139	-3.475
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

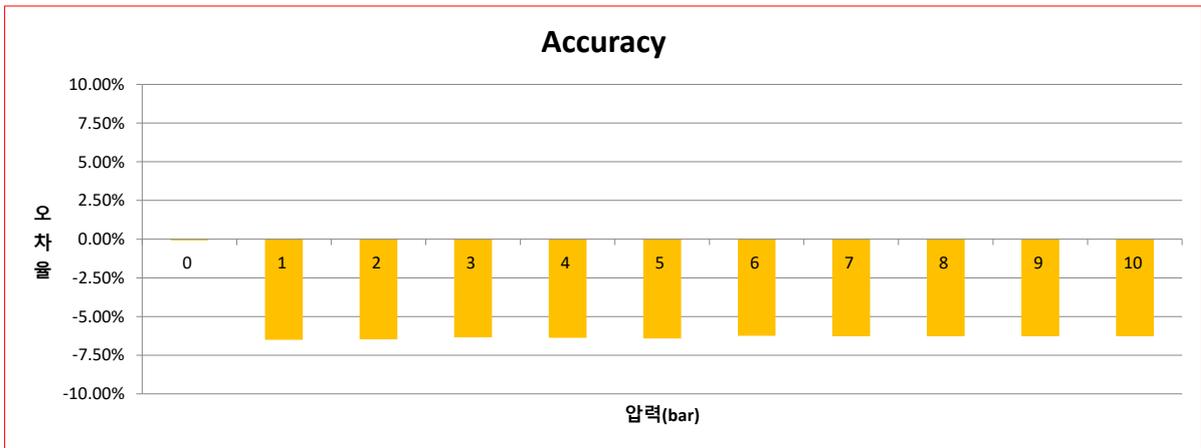
시료 2번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.997	-0.003	-0.075
1	1.400	1.140	-0.260	-6.500
2	1.800	1.541	-0.259	-6.475
3	2.200	1.946	-0.254	-6.350
4	2.600	2.345	-0.255	-6.375
5	3.000	2.743	-0.257	-6.425
6	3.400	3.150	-0.250	-6.250
7	3.800	3.549	-0.251	-6.275
8	4.200	3.949	-0.251	-6.275
9	4.600	4.349	-0.251	-6.275
10	5.000	4.749	-0.251	-6.275
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	유지시간	Accuracy 분포
시료 1번	DC 15V	-25°C	8시간	-3.500% ~ 0.000%
시료 2번				-6.500% ~ -0.075%

**D. 고온 테스트 : 80°C 온도에서 8시간 유지 / 공급전압 DC 15V 인가**

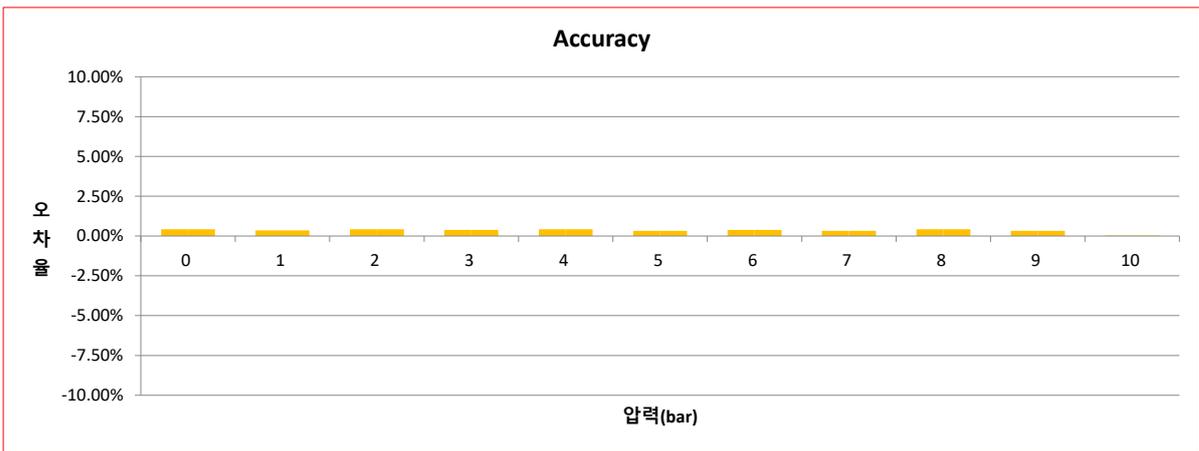
시료 1번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.017	0.017	0.425
1	1.400	1.414	0.014	0.350
2	1.800	1.817	0.017	0.425
3	2.200	2.215	0.015	0.375
4	2.600	2.617	0.017	0.425
5	3.000	3.013	0.013	0.325
6	3.400	3.415	0.015	0.375
7	3.800	3.813	0.013	0.325
8	4.200	4.217	0.017	0.425
9	4.600	4.613	0.013	0.325
10	5.000	5.001	0.001	0.025
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

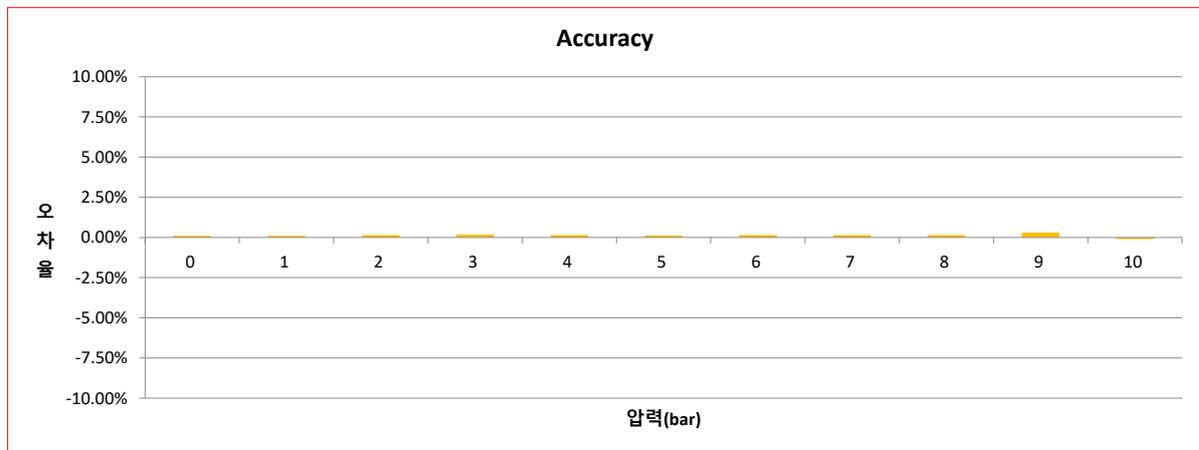
시료 2번 (평균치)				
압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.004	0.004	0.100
1	1.400	1.404	0.004	0.100
2	1.800	1.806	0.006	0.150
3	2.200	2.207	0.007	0.175
4	2.600	2.606	0.006	0.150
5	3.000	3.005	0.005	0.125
6	3.400	3.406	0.006	0.150
7	3.800	3.806	0.006	0.150
8	4.200	4.206	0.006	0.150
9	4.600	4.612	0.012	0.300
10	5.000	4.996	-0.004	-0.100
				0.500

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료 1번]



[시료 2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	유지시간	Accuracy 분포
시료 1번	DC 15V	80°C	8시간	+0.025% ~ +0.425%
시료 2번				-0.100% ~ +0.300%

**Step.4 : Overpressure 테스트**

**A. 테스트 내용**

- 1) 압력트랜스미터를 온도챔버 내 설치 후 25°C 상태로 30분간 유지
- 2) Full Scale 150% 지점(15bar)에서 10분 동안 유지, 11포인트 평균치 기록 (공급전압 DC 15V 인가)

**B. 테스트 결과**

**시료 1번 (평균치)**

압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	1.005	0.005	0.125
1	1.400	1.404	0.004	0.100
2	1.800	1.807	0.007	0.175
3	2.200	2.206	0.006	0.150
4	2.600	2.605	0.005	0.125
5	3.000	3.002	0.002	0.050
6	3.400	3.403	0.003	0.075
7	3.800	3.806	0.006	0.150
8	4.200	4.207	0.007	0.175
9	4.600	4.606	0.006	0.150
10	5.000	5.002	0.002	0.050

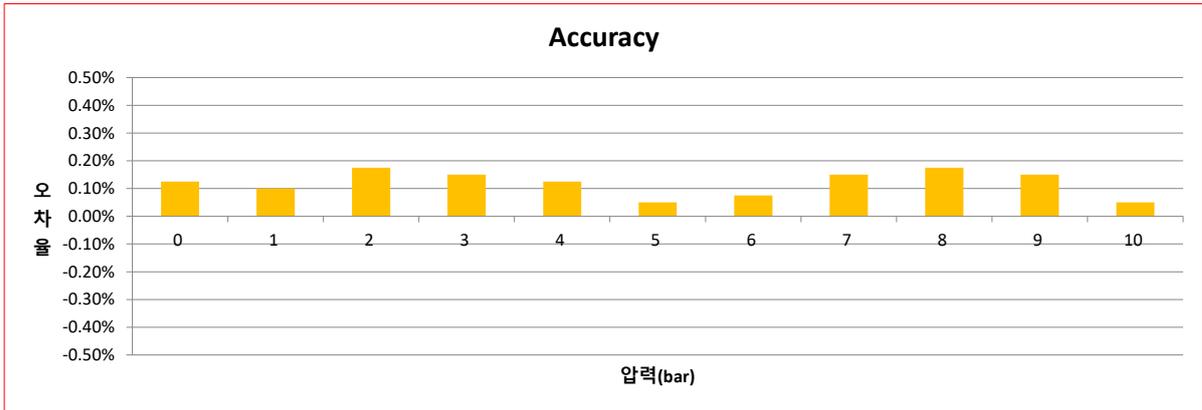
**시료 2번 (평균치)**

압력(bar)	이론치전압	실측치전압	오차	오차율(%)
0	1.000	0.996	-0.004	-0.100
1	1.400	1.395	-0.005	-0.125
2	1.800	1.798	-0.002	-0.050
3	2.200	2.197	-0.003	-0.075
4	2.600	2.594	-0.006	-0.150
5	3.000	2.998	-0.002	-0.050
6	3.400	3.394	-0.006	-0.150
7	3.800	3.797	-0.003	-0.075
8	4.200	4.196	-0.004	-0.100
9	4.600	4.594	-0.006	-0.150
10	5.000	4.999	-0.001	-0.025

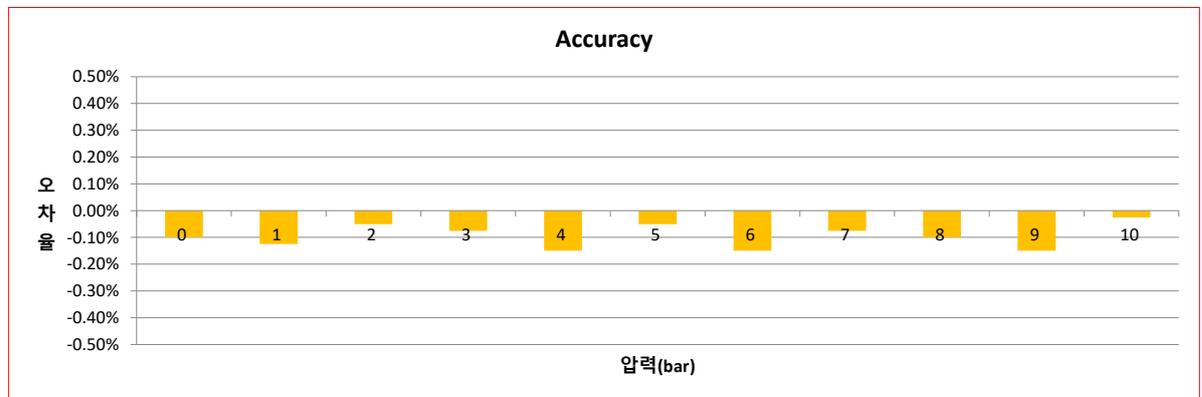
크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

크기 비교를 위해 0.5%를 표시함

[시료1번]



[시료2번]



■ 테스트 결과 요약

	VCC	주위온도	FS 150%	Accuracy (평균치)
시료 1번	DC 15V	25°C	15 bar	+0.050% ~ +0.175%
시료 2번				-0.150% ~ -0.025%

**Step.5 : 절연저항 테스트**

**A. 테스트 내용**

- 1) 전원부(VCC, OUT, GND)와 케이스 간 저항치 측정
- 2) 계측장비 : Yokogawa Digital Insulation Tester MY600
- 3) DC 500V로 셋팅 후 10MΩ 이상이면 정상

**B. 테스트 결과**

시료 1번	
VCC 단자와 케이스 간 절연저항	: 2,099MΩ
OUT 단자와 케이스 간 절연저항	: 2,105MΩ
GND 단자와 케이스 간 절연저항	: 2,073MΩ

시료 2번	
VCC 단자와 케이스 간 절연저항	: 2,096MΩ
OUT 단자와 케이스 간 절연저항	: 2,102MΩ
GND 단자와 케이스 간 절연저항	: 2,081MΩ

**Step.6 : 역극성/오 배선 테스트**

**A. 테스트 내용**

- 1) 접속 단자에 케이블(VCC, Output, GND)을 임의로 5분간 연결 후 다시 정상적으로 연결하여 생존 테스트 진행
- 2) 공급전압(VCC) : DC 28V

**B. 테스트 결과**

시료 1번			
VCC 단자	OUT 단자	GND 단자	
VCC	GND	OUT	생존 확인, 이상 없음
OUT	VCC	GND	생존 확인, 이상 없음
OUT	GND	VCC	생존 확인, 이상 없음
GND	VCC	OUT	생존 확인, 이상 없음
GND	OUT	VCC	생존 확인, 이상 없음

시료 2번			
VCC 단자	OUT 단자	GND 단자	
VCC	GND	OUT	생존 확인, 이상 없음
OUT	VCC	GND	생존 확인, 이상 없음
OUT	GND	VCC	생존 확인, 이상 없음
GND	VCC	OUT	생존 확인, 이상 없음
GND	OUT	VCC	생존 확인, 이상 없음