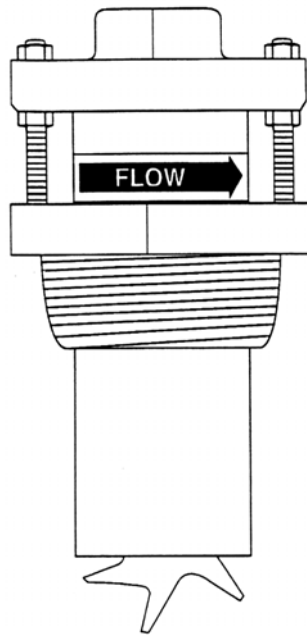


최고서명서 남 리 오

유량계 센서

Series 200



제1장 소개

이 센서는 유량모니터와 맞물려 현재유량과 적산치 산출해 낼 수 있습니다. 센서는 현재 유량과 상응하는 주파수를 만들어 냅니다. 내부의 진증폭기는 증폭기없이 약 600미터까지 펄스신호를 이동하게 할 수 있습니다. 센서운동을 위한 전압은 모니터 또는 다른 외부전원을 통해 공급됩니다. 센서의 임펠라, 외형, 오링, 베어링은 현장에서 교체될 수 있습니다.

이 센서는 6개의 날개를 가진 비자성 임펠라로 특허를 가지고 있습니다. 4개의 날개를 가지는 임펠라보다는 보다 안정적인 힘을 가질 수 있으며, 액체에 포함되어 있는 자성물질로 더러워질 염려가 없습니다.

센서의 날개가 앞쪽으로 향하게 난 형태로 되어있어 향상된 운영을 할 수 있으며, 낮은 유량에서도 잘 작동할 수 있습니다.

유체가 임펠러를 지날 때, 낮은 8V DC 임피던스 신호가 현재유량에 비례한 주파수와 함께 전송됩니다. 또한, 수리를 위해서 센서를 같은 규격의 센서로 교체할 시에, 다시 교정을 해 줄 필요가 없어 편리합니다.

제2장 센서의 유형

본 센서는 실제 핵심부분은 동일하지만, 겉 Sleeve부분을 교체하여 여러 다른 설치환경에 적합하게 적용할 수 있도록 설계되었습니다. 따라서 광범위한 범위의 파이프 재질과 규격에 사용될 수 있습니다. 센서는 두 개의 실드선을 가진 약 6미터의 케이블(Belden 9320 형식)을 기본적으로 공급합니다.

다른 선택사양으로 직접 절연된 60cm길이의 꼬여진 두 개의 구리선을 가진 형태(U.L. 1056형식)도 있습니다. 이러한 형태의 센서들은 IR이라는 명칭이 모델명에 붙어 있으며, 관 개수, 지하수등을 측정하는데 사용됩니다.

센서들의 유형을 정리하면 다음과 같습니다. 모든 센서는 전기부를 내장하고 있습니다.

	형태	파이프규격	모델
①	금속 삽입센서	2.5" 이상	220B, 220SS, IR220B, IR220SS, 220SSPF
	PVC 삽입센서	2.5" 이상	220PVCS
②	격리밸브를 가진 HOT TAP 금속 삽입 센서	2.5" 이상	225B, 226B, 226SS, IR225B, IR226B, IR226SS
③	금속 Tee 센서	2" 또는 2 ½"	228B, 228CB, 228SS, 228CS, IR228B, IR228CB, IR228CS, IR228SS
④	특수 주조된 Bronze Tee 센서	2" 이하	250B, IR250B
⑤	플라스틱 Tee 센서	1" ~ 4" PVC 또는 PVDF	220P, 228PD, 228PF, IR220P

제3장 설치

1. 일반적인 사양

유량측정에 있어 측정 정밀도는 파이프에서의 적절한 설치위치에 많이 의존합니다. 비록 유량 측정 지점에서는 정확한 유량치를 얻고 있다 하더라도 다른 여타 요소(밸브, 다른 부착물, 파이프의 굴곡)에 따라 전체적으로 부정확한 유량표시가 나타날 수 있습니다.

센서가 만약 기포, 부유물, 침전물에 영향을 받는 곳에 설치되어 있다면 정확한 유량은 측정될 수 없으며 센서가 망가질 수도 있습니다. 본 센서는 이러한 상황에서도 작동되도록 설계되었지만, 보다 정밀한 값을 얻기 위해서 다음의 상황에 유념해 주십시오.

① 상단은 관지름의 10배, 하단은 관지름의 5배의 최소한의 직관부가 있어 와류가 생기지 않는 곳에 센서를 설치합니다. 이 직관부에는 유량 흐름의 방해요소(밸브, 다른 부착물, 파이프굴곡, 파이프의 확대와 축소부가 있는 곳)가 없어야 합니다.

② 수평파이프의 원주에서 위쪽에 설치합니다. 만약 기포 또는 부유물에 영향받는다면, 위쪽 중심에서 45도 이내로 설치되어야 합니다. 센서는 침전물이 모이기 때문에 파이프 아래쪽에 설치되어서는 안됩니다. 파이프 위쪽 정중심에서 떨어진거리에서는 임펠러의 마찰이 증가하여, 현재유량보다 적게 나올 수 있습니다. 수직의 파이프에서는 어떠한 위치도 상관없습니다.

③ 2.5"이상의 지름을 가지는 파이프에서 정확한 현재유량을 나타내기 위해서 1 1/2" 깊이만큼 센서를 삽입합니다.

④ 센서의 방향은 임펠러의 회전이 잘 되도록 유체로부터 반드시 수직이어야 합니다.

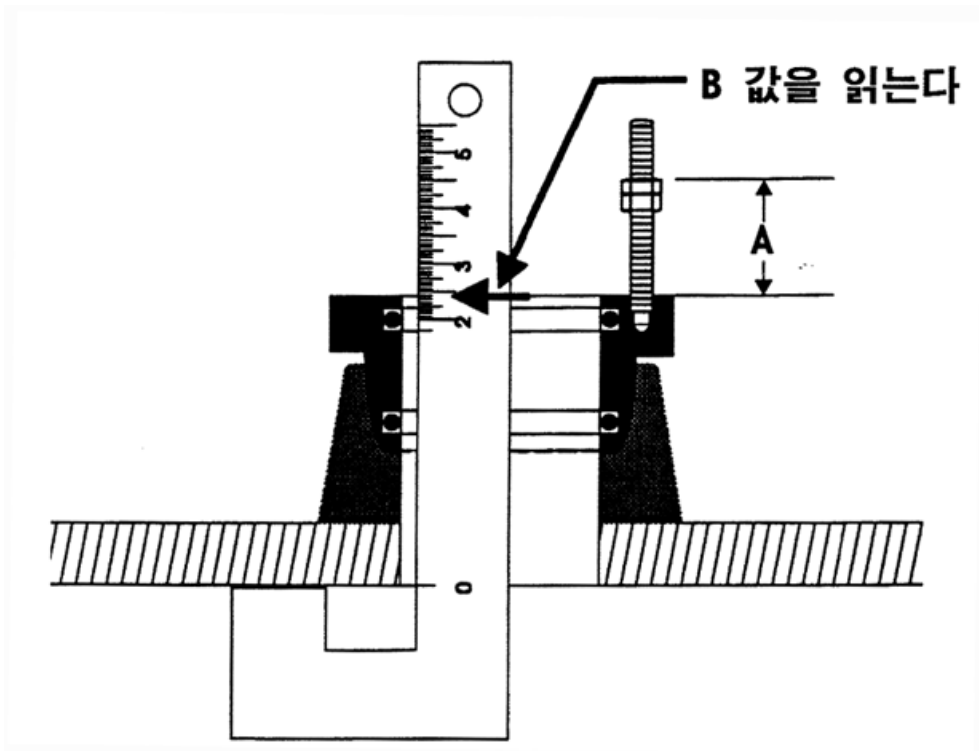
2. 금속 삽입센서(220B, 220SS, IR220B, IR220SS, 220SSPF)

(1) 설치 절차

파이프에 센서를 결합하는 데에는 두가지 방법이 있습니다.

하나는 2" NPT의 구멍을 가진 설치용 Saddle를 사용하는 것입니다. 다른 하나는 2"NPT 구멍이 있는 설치용 장치를 파이프에 용접하는 것입니다. 어떠한 방법이라도 2" 구멍을 압력을 낮춘 파이프에 뚫고 설치하거나 용접하여야 합니다. 설치하고나서는 누수를 막기위해 방수제를 사용합니다. 모니터는 센서가 1 1/2" 깊이로 장착되었을 때 정확한 교정이 가능하도록 설계되었습니다. 정확한 설치 깊이를 맞추기 위해서 다음과 같이 진행하십시오.

[그림 1] 220B, 220SS에서 설치도



① 센서와 같이 제공되는 삽입 깊이 측정용 자를 사용하십시오. 파이프 위쪽내벽으로부터 어댑터 위쪽면까지의 거리(B)를 측정합니다.

② 깊이를 조절하는 너트가 잘 움직일 수 있도록, 윤활유를 설치용 어댑터에 박혀있는 볼트에 바릅니다.

③ 어댑터 위쪽면에서 부터 고정된 볼트에 박힌 너트의 윗면 까지의 거리(A)는 다음 공식에 의해 산출합니다.

$$A = 3.75'' - B$$

센서 봉의 길이는 5.25"입니다.

여기에 센서의 적정한 설치 거리 1 1/2"(유체에 돌출되는 부분의 길이)를 빼주면 항수 3.75"가 나옵니다. 다시말해 파이프 위쪽 벽면으로부터 거리조절 너트까지 길이를 3.75"로 맞춰주면(A+B = 3.75"), 센서의 설치깊이가 정확하게 1 1/2"가 되는 것입니다.

[참고] 220PVCS에서의 공식은 $A = 6.5" - B$

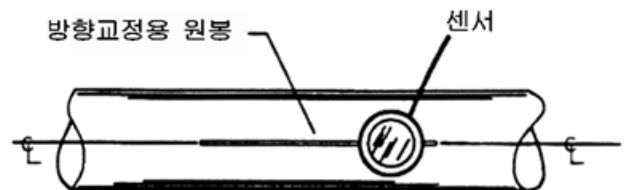
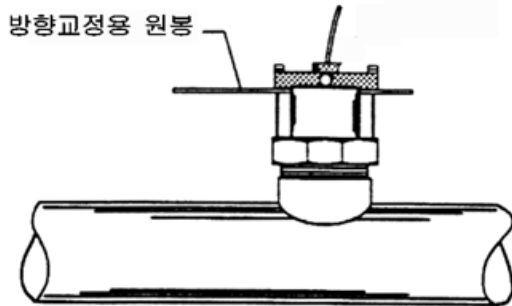
④ 계산되어진 길이(A)를 적용하기 위해 각각의 볼트위에 박힌 너트의 위치를 조정합니다. (어댑터 위쪽면에서 부터 고정된 볼트에 박힌 너트의 윗면까지의 거리를 계산된 수치에 맞춥니다.)

⑤ "O"링과 유량센서 Sleeve를 깨끗이 하십시오. 그리고 제공되어진 실리콘 구리스나 다른 허용 가능한 윤활제를 가볍게 "O"링에 바릅니다. 임펠라와 베아링에 구리스가 묻지 않도록 주의하십시오.

⑥ 어댑터의 못 위로 센서의 접속 구멍이 일치되도록하여 유량센서를 삽입합니다. 다시 위쪽에 고정 너트를 사용하여 현재 상태를 단단히 고정합니다.

(2) 유량센서의 정렬

① 유량센서에있는 방향점검용 구멍에 얇은 철사봉을 넣습니다. 철사봉으로 임펠라의 회전 방향과 유체의 방향, 파이프의 방향이 일치하는 지 확인합니다. 이 작업은 유체의 방향에 임펠라의 방향이 맞도록 하는 것입니다.



② 화살표와 같은 일종의 표시로, 유체의 전단(Upstream)쪽에는 커다란 구멍 옆에 작은 구멍이 있습니다.

③ 위치 조절 나사의 위치가 틀려지지 않았는지 파이프의 방향과 방향점검용 구멍이 일치하는 지를 다시한번 확인합니다.

④ 케이블 배선: 케이블은 전기도관등을 사용하여 고정됩니다. 필요에 따라 케이블을 배관합니다. 센서 케이블은 수리나 청소를 위해 여유있게 배선하는 것이 좋습니다.

제4장 전기 배선

① 모니터에 센서를 연결합니다. 케이블은 규격 케이블을 사용하였을 경우 600M까지 확장될 수 있습니다. 센서에는 수리나 청소를 위해 여유선이 있도록 배선하는 것이 좋습니다.

② 모니터 또는 전송기에 연결할 때, 모니터의 “SENSOR” 또는 ”TRANSDUCER” 또는 “XDUCER”라고 쓰여진 곳에 연결합니다. 빨간선은 “+IN”에 연결하고, 검은선은 “-”에 연결하고, 나머지는 (사용한다면) “SLD”에 연결합니다.

제5장 교정표 보는 법

여기에는 두가지의 표가 나와있습니다. 하나는 파이프 사이즈가 3"에서 18"일 경우의 계산된 데이터이며, 다른 하나는 Tee결합 센서일 경우의 표입니다.

1. 파이프 크기가 3 - 18 인치일때의 교정표에서 열(Column) 읽는 법

Column	내용
1	명목상의 파이프 크기
2	파이프 외경(O.D.) - ASA B 36.10과 다른 규격들에서 정의
3	파이프 내경(I. D.) - ASA B 36.10과 다른 규격들에서 정의
4,5	<p>K값과 Offset은 주파수 계산공식에서 다음과 같이 사용됩니다.</p> $\text{Freq(Hz)} = \frac{\text{GPM}}{\text{K}} - \text{Offset}$ <p style="text-align: right;">GPM(Gallon Per Minute)</p> $\text{GPM} = \text{K}(\text{Hz} + \text{Offset})$ <p>이 공식은 센서에서 출력신호의 주파수를 나타냅니다. 테이블에서 비슷한 K값과 Offset값을 찾아내어 입력함으로써, 센서의 출력주파수는 각각의 파이프의 크기에 따라 계산되어질 수 있습니다. 이 정보는 센서의 출력신호를 교정할 때 필요합니다.</p>
6	<p>이 행은 예상할 수 있는 정밀한 값에서의 최소유량을 GPM단위로 표시합니다. 이 센서는 유속이 1ft/Sec에서 30ft/Sec의 범위일 때 총유량에서 1%값을 갖도록 설계되었습니다. 이 최소치 아래의 유량은 1%이상의 오차범위를 가진다고 생각할 수 있습니다.</p>
7	<p>이 행은 전체유량값에 대해 전류와 전압출력을 옵션으로 선택하였을 경우, 전체유량값의 최소유량을 GPM단위로 표시합니다. 만약 이것보다 낮은 값의 최소유량이 선택되었다면 적절한 운영을 위한 부적절한 최대유량값(SPAN)이 존재하게 됩니다. 이것은 신호값에 있어 과도한 파동의 결과를 낳을 수 있으며 시스템의 동작 수행에도 문제를 일으킬 수 있음을 나타냅니다.</p>

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5	Column 6	Column 7
Pipe Size	Pipe O.D.	Pipe I.D.	K Value	Offset	Min. Flow in GPM	Min. Flow in GPM for Full Scale
3" Sch 10S	3.500"	3.260"	5.009	.090	26	130
Std. Wt.	3.5"	3.068"	4.362	.063	23	115
Sch 40	3.5"	3.068"	4.362	.063	23	115
Extra Strong	3.5"	2.900"	3.858	.043	20	100
Sch 80	3.5"	2.900"	3.858	.043	20	100
PVC Class 125	3.5"	3.284"	5.094	.093	26	132
PVC Class 160	3.5"	3.230"	4.902	.085	26	128
PVC Class 200	3.5"	3.166"	4.682	.076	25	123
4" Sch 10S	4.5"	4.260"	9.597	.241	45	220
Std. Wt.	4.5"	4.026"	8.340	.229	40	200
Sch 40	4.5"	4.026"	8.340	.229	40	200
Extra Strong	4.5"	3.826"	7.354	.188	36	180
Sch 80	4.5"	3.826"	7.354	.188	36	180
PVC Class 125	4.5"	4.224"	9.396	.240	44	218
PVC Class 160	4.5"	4.154"	9.013	.240	42	211
PVC Class 200	4.5"	4.072"	8.578	.239	41	203
5" Sch 10S	5.563"	5.295"	16.305	.250	69	340
Std. Wt.	5.50"	5.047"	14.674	.248	62	310
Sch 40	5.50"	5.047"	14.674	.248	62	310
Extra Strong	5.50"	4.813"	13.165	.246	57	280
Sch 80	5.50"	4.813"	13.165	.246	57	280
6" Sch 10S	6.625"	6.357"	24.089	.260	100	495
Std. Wt.	6.5"	6.065"	21.574	.257	90	450
Sch 40	6.5"	6.065"	21.574	.257	90	450
Extra Strong	6.5"	5.761"	19.457	.254	81	406
Sch 80	6.5"	5.761"	19.457	.254	81	406
PVC Class 125	6.625"	6.217"	22.853	.258	95	473
PVC Class 160	6.625"	6.115"	21.968	.257	92	458
PVC Class 200	6.625"	5.993"	21.068	.256	88	440

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5	Column 6	Column 7
Pipe Size	Pipe O.D.	Pipe I.D.	K Value	Offset	Min. Flow in GPM	Min. Flow in GPM for Full Scale
8" Sch 10S	8.625"	8.329"	43.914	.286	170	850
Sch 20	8.625"	8.125"	41.653	.283	162	800
Sch 30	8.625"	8.071"	41.063	.283	160	800
Std. Wt.	8.625"	7.981"	40.086	.281	156	780
Sch 40	8.625"	7.981"	40.086	.281	156	780
Sch 60	8.625"	7.813"	38.288	.279	150	750
Extra Strong	8.625"	7.625"	36.315	.276	142	710
Sch 80	8.625"	7.625"	36.315	.276	142	710
PVC Class 125	8.625"	8.095"	41.324	.283	160	802
PVC Class 160	8.625"	7.961"	39.869	.281	155	776
PVC Class 200	8.625"	7.805"	38.203	.279	149	746
10" Sch 10S	10.75"	10.420"	70.195	.321	265	1320
Sch 20	10.75"	10.250"	67.668	.318	257	1280
Sch 30	10.75"	10.136"	66.069	.316	252	1260
Std. Wt.	10.75"	10.020"	64.532	.314	245	1230
Sch 40	10.75"	10.020"	64.532	.314	245	1230
Sch 60	10.75"	9.750"	61.016	.309	233	1160
Extra Strong	10.75"	9.750"	61.016	.309	232	1160
Sch 80	10.75"	9.564"	58.644	.306	224	1120
PVC Class 125	10.75"	10.088"	65.431	.315	249	1246
PVC Class 160	10.75"	9.924"	63.272	.312	241	1205
PVC Class 200	10.75"	9.728"	60.733	.309	231	1158
12" Sch 10S	12.75"	12.390"	104.636	.367	376	1880
Sch 20	12.75"	12.250"	102.553	.364	367	1840
Sch 30	12.75"	12.090"	99.347	.360	358	1790
Std. Wt.	12.75"	12.000"	97.576	.358	353	1760
Sch 40S	12.75"	12.000"	97.576	.358	352	1760
Sch 40	12.75"	11.938"	97.369	.356	350	1740
Sch 60	12.75"	11.625"	90.441	.348	330	1650
Extra Strong	12.75"	11.750"	92.775	.351	338	1690
Sch 80	12.74"	11.376"	85.922	.342	450	1580
PVC Class 125	12.75"	11.966"	96.912	.357	351	1753
PVC Class 160	12.75"	11.770"	93.152	.352	339	1696
PVC Class 200	12.75"	11.538"	88.842	.346	326	1629

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4	Column 5	Column 6	Column 7
Pipe Size	Pipe O.D.	Pipe I.D.	K Value	Offset	Min. Flow In GPM	Min. Flow in GPM for Full Scale
14" Sch 10S	14.00"	13.500"	122.307	.391	446	2230
Sch 20	14.00"	13.375"	120.216	.388	438	2190
Sch 30	14.00"	13.250"	118.151	.385	430	2150
Std. Wt.	14.00"	13.250"	118.151	.385	430	2150
Sch 40	14.00"	13.124"	116.096	.382	422	2100
Sch 60	14.00"	12.814"	111.148	.376	402	2010
Extra Strong	14.00"	13.00"	114.098	.330	414	2070
Sch 80	14.00"	12.50"	106.299	.369	383	1910
16" Sch 10S	16.00"	15.500"	159.243	.440	589	2940
Sch 20	16.00"	15.375"	156.742	.436	579	2890
Sch 30	16.00"	15.250"	154.267	.433	570	2850
Std. Wt.	16.00"	15.250"	154.267	.433	570	2850
Sch 40	16.00"	15.000"	149.394	.427	550	2754
Sch 60	16.00"	14.688"	143.456	.419	528	2640
Extra Strong	16.00"	15.000"	149.394	.427	551	2754
Sch 80	16.00"	14.314"	136.548	.410	502	2500
18" Sch 10S	18.00"	17.500"	202.739	.498	750	3749
Sch 20	18.00"	17.375"	199.828	.494	740	3670
Sch 30	18.00"	17.124"	194.061	.486	718	3590
Std. Wt.	18.00"	17.250"	196.943	.490	729	3640
Sch 40	18.00"	16.876"	188.464	.479	697	3490
Sch 60	18.00"	16.500"	180.171	.469	666	3300
Extra Strong	18.00"	17.000"	191.250	.482	707	3538
Sch 80	18.00"	16.126"	172.152	.457	636	3180

Tee센서용 교정표

SERIES 220P, 228B, 228CB, 250B, 228PF, 228PD, 228CS, 228SS,
 *IR220P, *IR228B, *IR228CB, *IR250B, *IR228CS, *IR228SS

Model	Apparent I.D. ID/EPROM	K Value	Offset	Min Design Flow (GPM)	Max Design Flow (GPM)	Minimum Recommended Full Scale (GPM)
220P-1	0.96/FM-92D	0.255	.397	2	20	5
220P-1.5	1.50/FM-92D	1.848	.227	8	180	40
220P-2	1.94/FM-92D	2.725	.392	13	250	50
220P-3	4.02/Any	8.309	.227	35	700	160
220P-4	5.15/Any	15.35	.248	65	1200	300
220P-4B	2.97/FM-95	7.953	-1.25767			
220P-6B	2.96/FM-95	19.7257	.5998			
228PD-1	0.96/FM-92D	0.255	.397	2	20	5
228PD-1.5	1.50/FM-92D	1.848	.227	8	180	40
228PD-2	1.94/FM-92D	2.725	.392	13	250	50
228PF-1.5	1.71/FM-94	2.0828	.52335			
228PF-2	2.21/FM-94	3.93618	.18353			
228PF-3	2.98/FM-94	5.537	.5936			
228PF-4	2.92/FM-94	10.305	.7245			
228PF-6A	2.95/FM-95	18.4401	.248744			
228B-2	1.99/FM-92D	2.747	.000	10	250	50
228B-2.5	2.52	3.741	.386	16	400	75
228CB-2	2.07/FM-92D	2.809	.276	12	250	50
150 PSI Tee	2.07/FM-93A					
400 PSI Tee	2.10/FM-91D	2.604	.250	12	250	50
228CB-2.5	2.51	3.740	.277	16	400	75
228CS-2	2.07/FM-92D, FM93A	2.809	.276	12	250	50
228SS-2	1.99/FM92D	2.747	.000	10	250	50
250B-1	1.05/FM-93A	0.41447	.44117	2	45	8
250B-1.25	1.38/FM-93A	0.76447	.16489	3	90	15
250B-1.5	1.61/FM-93A	1.06526	.08920	4	100	20

제6장 문제해결

- ① DC 0 ~ 20 V 범위를 갖는 전압계를 사용하여, 센서입력의 피복이 벗겨진 센서선에 전압계를 연결한다. 전압계가 파이프에 유량흐름이 없을 때 8 V에서 ± 0.5 V를 나타내야 한다. 만약 읽혀진 값이 범위안에 있다면 ② 항목으로, 읽혀진 값이 범위안에 없다면 ③ 항목으로 간다.
- ② 파이프에 장착된 센서의 피복이 벗겨진 센서선에 전압계를 연결한다. 전압이 DC 4 ~ 8 V 사이에 있어야 한다. 높은 현재유량일 때, 낮은 DC 전압수준은 떨어져야 한다. 사용자의 계기에서 나오는 대략적인 신호의 DC 4 V 이하로 떨어져서는 안된다.
- ③ 만약 유량이 없는 상태에서 DC 7 V 이하의 센서 입력볼트이거나, 유량이 있는 상황에서 DC 3 V 이하라면 센서에서 연결된 선을 떼어내고 모니터 센서 입력단자의 전압을 다시 측정한다. 이때 전압은 DC 8 ~ 20 V 사이일 것이다. 만약 전압이 DC 8 ~ 20 V라면 모니터는 정상 작동을 하는 것이며, 유량센서가 망가진 것이다. 만약 센서입력에서의 전압이 여전히 DC 7 V 또는 DC 3 V라면 모니터가 망가진 것이다.
- ④ 만약 센서가 망가졌다고 추정되면, 사용자는 한 개의 전선을 센서입력단자(Signal)에 연결하고 전선의 다른 끝을 센서입력단자(Com)에 연결함으로써 실험해 볼 수 있다. 연결된 한쪽 끝을 연결했다 끊었다를 반복하면 모니터는 ON/OFF신호로 인식하여 동작의 주파수를 계산한 후 화면에 표시할 것이다. 만약 계속 0.00만을 모니터에 표시한다면 모니터가 망가진 것이다.