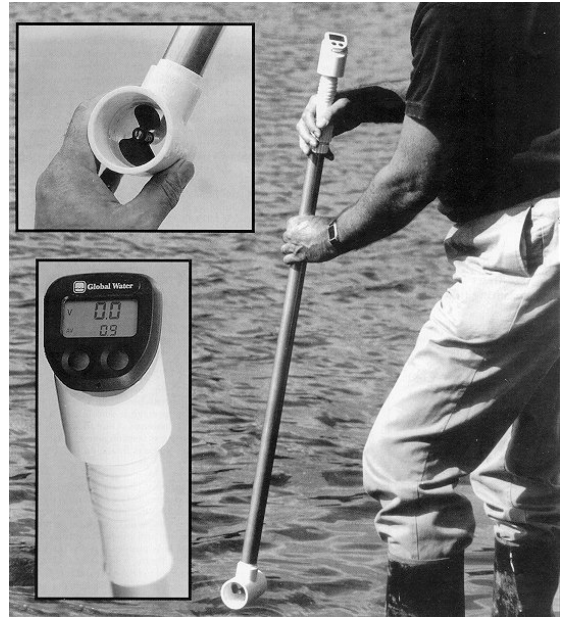


액체용 유속계 FP101-FP201 Global Flow Probe 사용설명서

Computer Model: BC1200



SECHANG INSTRUMENTS

Global Water Flow Probe는 전 세계 여러 곳에 판매되어 사용되고 있으며, 사용자들로부터 간편한 사용법, 우수한 정밀함과 견고함, 휴대가 용이하다고 평가를 받아오고 있다.

1) Probe에 입으로 바람을 불어서 프로펠러 회전 여부를 확인한다.

2) 측정하고자 하는 위치에 프로펠러를 위치.

Probe부분에 있는 화살표 방향을 유체의 흐름(Downstream)에 일치 시킨다.

FP101의 경우는 2개의 막대로 구성되어 있어 3“~6”까지 연장가능하며,

FP201의 경우는 3개의 막대로 구성되어 있어 5“~15”까지 연장 가능.

측정하고자 하는 위치에 맞추어 부착되어 있는 조임 너트를 사용해 길이를 조정.

3) 측정표시

=> 표시화면에 “AVGSPEED”가 나타날 때까지 아래쪽 버튼을 누른다.

표시부 위쪽 줄은 “순시 유속 값”을, 아래 줄은 “평균 유속 값”을 표시한다.

=> 위쪽 버튼을 3초간 누르고 있으면, 평균 유속 값은 0으로 설정된다.

평균 유속 값 모드(AVGSPEED)에서는 최대값이 항상 갱신되며 기록된다.

=> 최대값을 보기위해 “MAXSPEED”가 표시될 때까지 위쪽 버튼을 누르고 있으면 표시부 아래 줄에 최대값이 표시된다.

이 최대값을 삭제하고자 한다면, 이 화면에서 위쪽 버튼을 3초간 누르고 계시면 이 최대값이 삭제된다.

위에서 설명한 평균값 모드 또는 최대값 모드에서 위쪽 버튼을 5초간 누르고 계시면 위에서 설명한 두 값 모두 삭제된다.

4) 프로펠러를 측정하고자 하는 위치에 놓은 후에 위쪽 버튼을 3초간 누르고 있으면 평균값이, 5초간 누르고 있으면 평균값 및 최대값이 리셋(Reset) 된다. 평균 유속 값이 안정화될 때까지 몇 초 동안 측정위치에 고정된 후 안정되면 Probe를 꺼냅니다. 프로펠러가 멈추게 되면 평균유속은 고정된다. 자세한 내용은 평균 유속을 확인.

5) 유량을 측정하기 위해서는 면적을 계산하여야 한다.

원형 관의 유량을 측정하고자 한다면 수심을 측정해 계산표를 사용해 계산하시오.

하천이나 원형 관이 아닌 유량을 측정하기 위해서 단면을 몇 개로 나누어 수심을 측정합니다. 측정한 수심을 모눈종이에 표시해 단면을 그린다.

(참조 : 수질오염공정시험방법 중 1편 수질편 제2항 하천유량 측정방법)

6) 유량은 이미 측정한 면적과 평균유속을 곱하여 계산되어진다.

$Q=V(\text{유속}) \times A(\text{단면적})$

7) 측정 후에 프로펠러가 오염되었다면 세척하시오.

2 (Average Velocity)

- **Flow Probe**는 평균 유속 측정 사용된다.
유속은 주로 아래의 두 가지의 이유로 변동한다.
 - 1) 유속은 유체의 단면에 따라 다르다. 일반적으로 측정 관의 관 벽면 근처보다 중앙 부분의 유속이 더 빠르게 된다.
 - 2) 유체의 유속은 변동하게 된다. 잔잔하게 흐르는 하천 특정지점에서의 유속은 아마도 일분 동안에 1~2 feet/sec가 변동하게 된다. 정확한 평균유속을 측정하기 위해서는 이러한 변동을 평균 해야 한다.
- 평균유속은 다음과 같은 방법으로 측정되어진다.
 - 1) 작은 하천이나 관로의 경우, 평균유속을 측정하는 동안 **Probe**를 천천히 움직여서 측정하여 평균값을 구한다. 비슷한 시간동안 각 측정 포인트에서 **Probe**를 놓아두기 위해서 상하와 전후방으로 **Probe**를 이동시킨다. 정확한 평균 유속 값을 얻기 위해서 20~40초 동안 이동시키며 측정하시오.
(측정 **Probe**를 스프레이포인트라고 생각하고 측정 포인트 전체를 끌고루 측정하십시오.)

Probe를 측정 하고자 하는 위치에 넣고 **위쪽&아래쪽 양버튼을 동시에 누르게 되면 평균 및 최대 유속 값이 제로가 되며** 다시 측정이 이루어 진다. **Probe**가 유체 속에 있는 동안은 측정은 계속되어 진다. 일초에 한번 유속 값을 읽어 평균값으로 표시한다. 예를 들어 10초 동안 측정하게 되면, 10개의 유속 값은 내부 적산이 이루어지고 10으로 나누어 평균유속으로 표시되어진다. **Probe**를 유체 밖으로 꺼내게 되면 측정된 평균 유속 값은 다시 재설정(**Reset**)을 할 때까지 고정되게 된다.
 - 2) 넓은 하천이나 강을 측정하는 경우 전체를 측정할 수 없기 때문에 2~3 feet의 소구간 단면으로 나눈다. 하천의 하상 단면을 나타내기 위해 모눈 종이를 사용해 구간을 나누어 표시한다. 기준을 위해 줄자나 측정 포인트를 표시한 줄을 늘어 놓는다. 소구간의 평균 유속을 측정하기 위해 소구간의 중앙에 **Probe**를 위치시키고 상하로 20~40 초간 이동하면서 측정한다. 측정된 소구간의 평균유속과 소구간의 면적을 곱하여 소구간의 유량을 구하게 된다. 각각의 소구간의 유량을 합산하게 되면 하천 전체의 유량이 된다. (참조 : 수질오염 공정시험법 중 하천유량측정방법)
 - 3) **USGS(U.S. Geological Survey)**의 "0.6 method" 방법은 **Probe**를 약 40초 동안 전체 깊이의 0.6 지점에 놓고 평균 유속을 측정하는 방법이다.
0.6 지점이 전체 수심의 평균 유속이라 가정한다. 따라서 상기에서 기술한 2번 방법으로 측정한 유속 값과 비슷한 유속 값을 얻을 수 있다.

3 (Computer Operation)

유속계는 교정이 이루어진 상태에서 출고된다. 제품은 내장된 시계만 수정하여 사용할 수 있다. 만약 단위를 **English** 단위에서 **Metric** 단위로 변경하고자 할 때, 혹은 건전지를 교체할 때는 반드시 재교정을 해야 한다 (**Appendix A 참조**). 보통 건전지의 수명은 3년 정도 사용할 수 있다.

사용은 본체의 버튼 2개로 다 이루어진다. **아래쪽 버튼은 메뉴를 선택하는 것이고 위쪽 버튼은 메뉴내의 값들을 변경하는 데 사용되어 진다.** 약 3초 동안 두 개의 버튼을 동시에 누르면 평균, 최대 유속 값이 제로가 되어진다.

오른쪽 버튼으로 선택하는 메뉴는 다음과 같습니다.

- **유속** : 표시부 위쪽 줄에 표시되는 값이다. 이 유속 값은 초당 표시되는 **Feet** 또는 **Meter** 값이다.
- 아래 줄에 표시되는 값은 다음의 기능을 수행한다. 평균유속: **AVGSPEED**, 최대유속: **MAXSPEED**, 스탑워치: **STPWATCH**, 그리고 **CLOCK**이다.
- 아래 쪽 버튼은 기능 선택 시 사용한다.
- 위쪽 버튼을 3초간 누르고 있으면 표시되는 기능을 재설정(**ZERO** 값)할 수 있다. 5초간 누르고 계시면 모든 유속 기능을 재설정한다.
- **Stop Watch**: **STPWATCH**가 표시되는 동안, 위 버튼을 한번 누르시면 스탑워치는 작동한다. 두번째 누르시면 작동을 멈춘다. 3초간 위 버튼을 누르시고 계시면 **0(Zero)**으로 재설정된다.
- **Clock**: 표시부 컴퓨터는 아무 작동을 하지 않을 경우 시간 모드로 변경된다.

4 (Maintenance)

- Probe Handle :

Probe를 , Probe Handle 가

(Computer)

(Head0

Short가

(Computer)가 가

24

- :

(Computer)

가

45

가

CR2032, 3V Lithium

- :

가 가

4

측정값이 부정확하다.

A. 프로펠러를 입으로 붙여, 부드럽게 잘 돌아가는지 확인한다. 부드럽게 프로펠러가 돌아가지 않는다면 이물질이 붙어있으므로 잘 제거하여 준다.

B. 프로펠러 한쪽에 작은 마그네틱이 붙어있다. 이 것이 잘 붙어 있는지 확인한다.

C. 표시부의 머리 부분을 빼서 연결 플러그 부분에 습기가 있는지 확인한다. 이 부분은 습기가 없어야 한다. 표시부 머리 부분을 분리하실 때 분리음이 경쾌하게 발생해야 한다. 분리음이 경쾌하게 발생하지 않는다면 습기가 있을 수 있다.

D. 표시부를 표시부 머리 부분에서 분리한다. 이후 표시부 뒷면 아래 쪽의 2개의 접촉 부분에 이물질이 있는지 확인한다. 이물질이 있으면 제거한 후 사용한다.

E. 표시부에 표시되는 기호 등이 흐릿하게 표시되면 건전지를 교환한다.

5 (Computer Set-Up)

표시부 (Model: BC1200)는 2개의 다른 교정 기능을 가진다.

표시부를 표시부 머리 부분에서 결합방법과 반대로 45도 돌려서 분리한다. 뒷면의 위쪽에는 좌/우측에 작은 버튼이 있다. 그리고 뒷면의 아래 쪽에는 센서에서 신호를 받을 수 있는 작은 접합부분이 있다.

뒷면 위쪽 좌측 버튼은 CAL I & CAL II를 변경할 수 있다. 표시부의 위쪽 좌측에 보이는 표시: I은 CAL I, II은 CAL II을 표시한다.

Note

I = m/sec, calibration # =0016

II = ft/sec, calibration # =0053

뒷면 위쪽 우측 버튼은 교정모드를 입력할 수 있다. 5초간 이 버튼을 누르고 계시면 교정모드로 들어가게 된다.

TO RESET THE CALIBRATION:

- 표시부 아래 버튼을 눌러 표시부에 CLOCK, TOTALODO가 표시되지 않도록 한다.
- 표시부 뒷면 위쪽 좌측 버튼을 누르시오. CAL I 또는 CAL II를 선택한다.
- 표시부 뒷면 위쪽 우측 버튼을 약 5초간 누르고 있으면 설정모드로 들어간다. 설정 모드에서는 “set language”가 표시부에서 깜박거리면서 표시된다.
- 표시부 위 버튼으로 언어를 선택한다.
- 표시부 아래 버튼으로 설정한다.
- 다음 메뉴는 “SET M”이다. 표시부 위 버튼으로 M 또는 KM으로 선택할 수 있다.
- 표시부 아래 버튼으로 설정한다.
- 다음 메뉴는 Factor 값 변경이다.

- I = m/sec, calibration # =0016
II = ft/sec, calibration # =0053
- 팩터 값을 출고 시 설정되어 출고 된다. 위의 설정으로 설정한다.
표시부 위 버튼은 숫자 변경 버튼이고, 아래 버튼은 자리수 변경 버튼이다. 아래 버튼을 끝자리 까지 변경한 후에는 설정이 완료된다.
- 이후 설정을 저장하기 위해 표시부 **뒤면 우측 버튼을** 약 1초간 눌러 저장한다.
- 이후 표시부는 정상 측정 화면으로 돌아온다.

TO RESET CLOCK:

- 표시부 아래 버튼을 눌러 표시부에 시계가 나오도록 한다.
- 표시부 뒤면 우측 버튼을 약 5초간 누르고 있으면 시간이 깜박이게 된다.
- 표시부 위쪽 버튼을 시간 변경 버튼이고, 아래 버튼은 자리 변경 버튼이다. 원하시는 시간을 설정한다.
- 이후 표시부 뒤면 우측 버튼을 약 1초간 누르고 있으면 설정 값이 저장되고 시간 화면으로 돌아온다.

Calculations for Flow in Partially Filled Pipes

B	C	B	C
0.010	0.0013	0.51	0.4027
0.02	0.0037	0.52	0.4127
0.03	0.0069	0.53	0.4227
0.04	0.0105	0.54	0.4327
0.05	0.0147	0.55	0.4426
0.06	0.0192	0.56	0.4526
0.07	0.0242	0.57	0.4625
0.08	0.0294	0.58	0.4723
0.09	0.0350	0.59	0.4822
0.10	0.0409	0.60	0.4920
0.11	0.0470	0.61	0.5018
0.12	0.0534	0.62	0.5115
0.13	0.0600	0.63	0.5212
0.14	0.0668	0.64	0.5308
0.15	0.0739	0.65	0.5404
0.16	0.0811	0.66	0.5499
0.17	0.0885	0.67	0.5594
0.18	0.0961	0.68	0.5687
0.19	0.1039	0.69	0.5780
0.20	0.1118	0.70	0.5872
0.21	0.1199	0.71	0.5964
0.22	0.1281	0.72	0.6054
0.23	0.1365	0.73	0.6143
0.24	0.1449	0.74	0.6231
0.25	0.1535	0.75	0.6318
0.26	0.1623	0.76	0.6404
0.27	0.1711	0.77	0.6489
0.28	0.1800	0.78	0.6573
0.29	0.1890	0.79	0.6655
0.30	0.1982	0.80	0.6736
0.31	0.2074	0.81	0.6815
0.32	0.2167	0.82	0.6893
0.33	0.2266	0.83	0.6969
0.34	0.2355	0.84	0.7043
0.35	0.2450	0.85	0.7115
0.36	0.2546	0.86	0.7186
0.37	0.2644	0.87	0.7254
0.38	0.2743	0.88	0.7320
0.39	0.2836	0.89	0.7384
0.40	0.2934	0.90	0.7445
0.41	0.3032	0.91	0.7504
0.42	0.3130	0.92	0.7560
0.43	0.3229	0.93	0.7612
0.44	0.3328	0.94	0.7662
0.45	0.3428	0.95	0.7707
0.46	0.3527	0.96	0.7749
0.47	0.3627	0.97	0.7785
0.48	0.3727	0.98	0.7816
0.49	0.3827	0.99	0.7841
0.50	0.3927	1.00	0.7854

H= Height of water; D= Diameter of pipe
(in feet)

H/D = Column B

Read Column C adjacent to your pipe's B

$C \times D^2$ = Filled area, A (sq. ft.)

A x Average Velocity = Volumetric flow
(CFS)

CFS x 448.83 = Gallons/minute (GPM)

GPM x 1440 = Gallons/day (GPD)

Round Pipe

