

# 초음파 열량계 사용설명서

Type: TUC-2000M



## 결선 단자대 설명

### Terminals

8~36V+, 8~36V -	Power supply. 10~36VAC is also applicable to these two terminal.
485+, 485-	RS485 terminals
AO+, AO-	Analog output, loop powered
UP+, UP-	upstream transducer
DN+, DN-	downstream transducer
GND	'Ground' for the transducers
T1, T2	signal terminals of the PT100 RTD
. TX1, TX2	power terminals of the PT100 RTD
	The return terminals of the RTD connect to 'GND'
AI3, AI4, AI5	Analog inputs, Ground connect to GND'
OCT+, OCT-	OCT output terminals. OCT is related to Mneu78.
OCT2+, OCT2-	OCT outputs, which is related to MENU79, the RELAY output setup'

## LCD 디스플레이 세부 사양 설명

88888888 숫자표시

신호 강도

신호 품질

유량 감지

수리 필요

\* 유량 방향

\* 유량없음 또는 기준치 이하

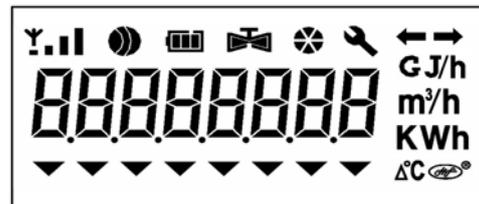
\* 배터리 잔량표시

\* m<sup>3</sup>/h 순시 유량

\* GJ/h 순시 열량

\* kWh 적산 열량

\* ΔC 온도차



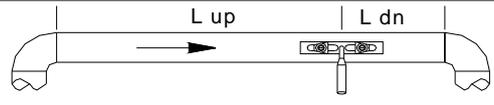
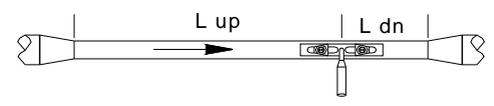
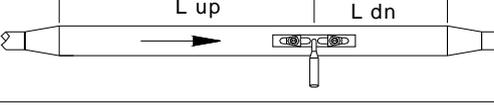
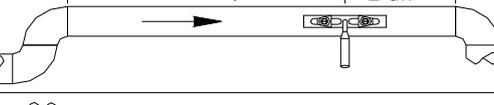
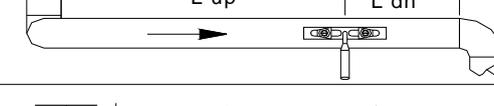
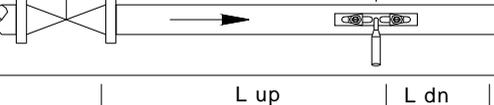
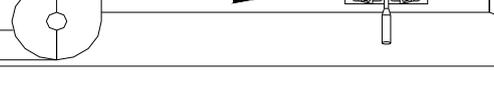
Total Flow  
Flow rate  
Total Energy  
Energy rate  
Temperature  
Temp difference  
Failure timer  
States

## 센서 설치 위치

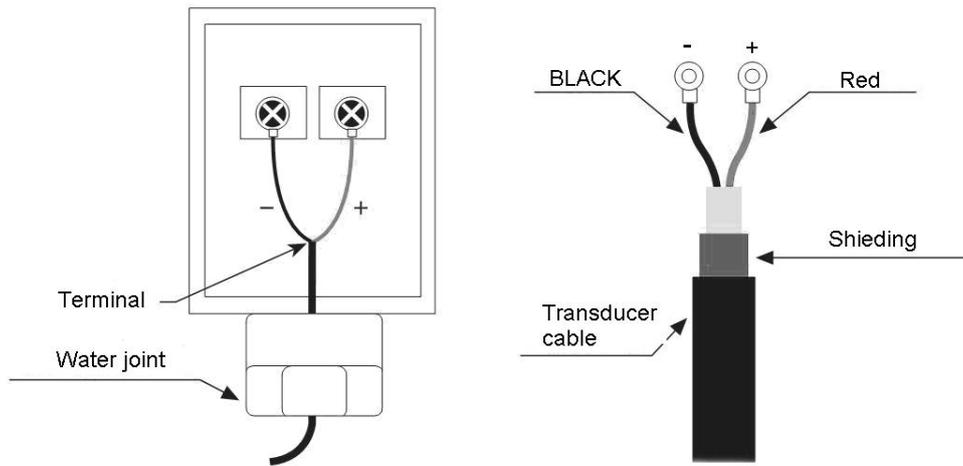
센서 설치의 첫번째 과정은 정확한 측정값을 얻기 위한 최적의 위치를 선택하는 것 입니다.

최적의 위치란, 밸브 또는 구부러지는 배관과 가깝지 않고 유량이 안정적으로 흐를 수 있는 직선구간을 최대한 확보되어야 합니다.

아래 표에서는 각기 다른 배관환경에 따른 최소한의 필요한 직선구간을 확인할 수 있습니다.

Piping Configuration and Transducer Position	Upstream Dimension	Downstream Dimension
	L up x Diameters	L dn x Diameters
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

## 센서 결선도



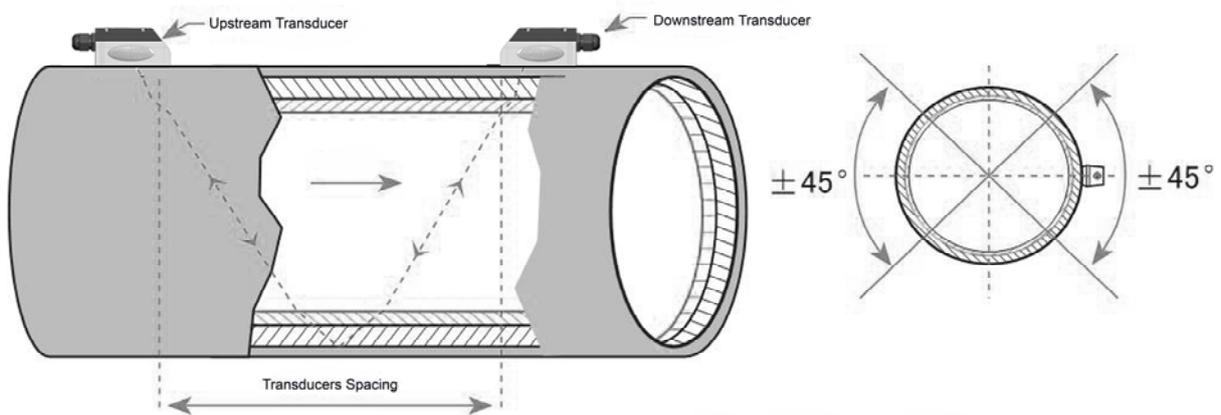
## 센서 간격

두개의 센서간의 알맞은 간격은 M25 번에서 확인할 수 있습니다.

각 센서간의 안쪽 간격이 M25 에서 지시하는 값만큼 공간을 두고 설치합니다.

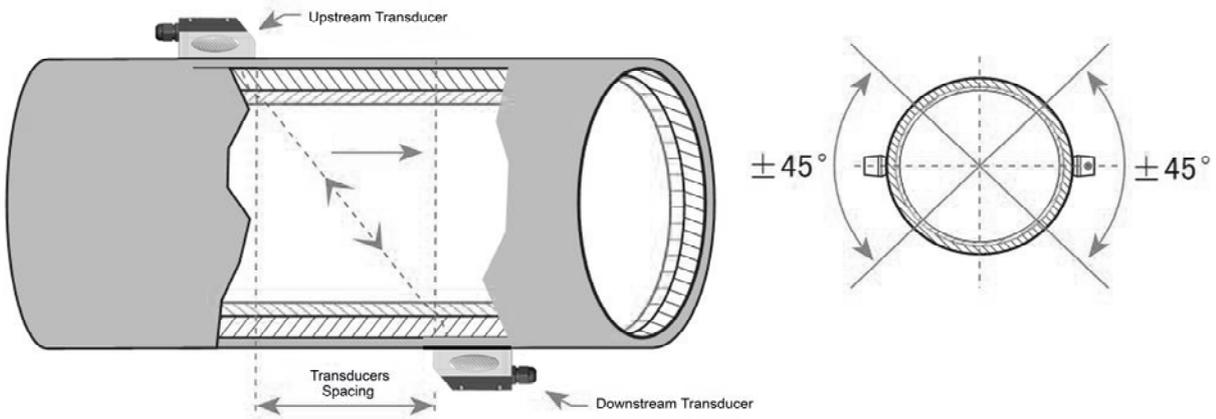
## V-method 센서 설치

V-method 설치는 대부분의 배관(15~200mm)에서 주로 사용하는 설치법입니다.



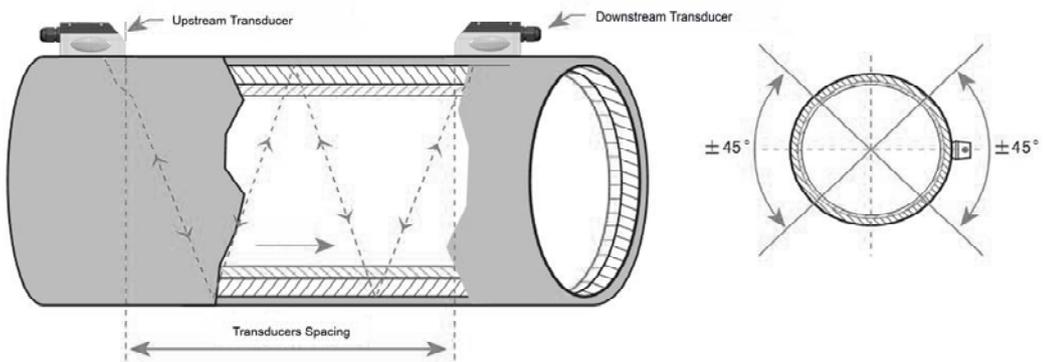
## Z-method 센서 설치

Z-method 설치는 200mm 이상의 큰 배관에서 사용합니다.



## W-method 센서 설치

W-method 설치는 작은 배관(15~50mm)에서 사용합니다.



## 화면상의 에러코드

M07 에서 확인가능하며,

SS 는 신호강도이며 범위는 00~99, 정상동작범위는 50~99, 숫자가 높을수록 더 정밀한 측정이 가능함

Q 는 신호품질이며 범위는 0~9, 정상동작범위는 5~9, 숫자가 높을수록 더 정밀한 측정이 가능함

G 신호 조정 단계.

X 기본 에러 코드

“-” 일반적인 상태

“1” 신호 약함

“2” 신호 없음

“3” 빈관

“4” 하드웨어 이상

“5” 신호 조정

“6” 주파수출력 범위 초과

“7” 아날로그출력 범위 초과

“8” 내부 데이터 합계 에러

“9” 시계 또는 캘린더 에러

“A” 파라미터 합계 에러

“b” 소프트웨어 합계 에러

“C” 온도 회로 에러

“E” 내부 타이머 에러

“F” 아날로그 입력 범위 초과

## 기초 파라미터 셋팅 방법

예제 환경 : 외경 200mm(6mm 두께)의 카본스틸 재질(No liner), 측정유체는 물일 경우,

1. 배관 외경 입력 - M11 에서 ENT 키를 눌러 값을 200mm 입력 후, 다시 ENT 키를 누릅니다.
2. 배관 벽 두께 입력 - M12 에서 ENT 키를 눌러 6mm 를 입력 후, 다시 ENT 키를 누릅니다.
3. 배관 재질 선택 - M14 에서 0 번 Carbon steel 을 선택 후, ENT 키를 누릅니다.
4. 유체 종류 선택 - M20 에서 0 번 Water 를 선택 후, ENT 키를 누릅니다.
5. 센서 간격 확인 - M25 에서 위의 입력한 값을 기반으로 자동 계산되어진 설치시 필요 간격을 확인 할 수 있습니다. 이 값을 토대로 두개의 센서간의 간격을 맞춰주면 됩니다.

## 메뉴 표시 정보

Menu window No.	Function
M00	순시유량, 총 적산유량 표시 유량표시 단위는 M31 에서 변경 가능
M01	순시유량, 유속 표시
M02	날짜 및 시간, 정방향 적산유량 표시
M03	순시유량, 역방향 적산유량 표시

M04	날짜 및 시간, 순시유량 표시. 날짜 및 시간은 M60 에서 설정 및 변경 가능
M05	순시 열량, 적산열량 표시
M06	온도 표시, 입구측 T1, 출구측 T2
M07	아날로그 입력 표시, AI3/AI4, 전류값에 해당하는 기기의 측정값을 표시
M08	모든 에러코드 표시 'R' 이 정상동작을 의미함; 그 외 항목은 Chapter 5 를 참조
M09	오늘 하루 동안의 총 적산유량 표시
M10	배관 둘레길이 입력 만약 배관의 외경을 알고 있다면, 본 메뉴 설정 없이 M11 외경 설정 가능
M11	배관 외경 입력, 가능범위: 0 ~ 18000mm
M12	배관 두께 입력 만약 배관의 내경을 알고 있다면, 본 메뉴 설정 없이 M13 내경 설정 가능
M13	배관 내경 입력 만약 배관의 외경과 두께를 정확하게 입력했다면, 본 메뉴의 내경은 자동으로 계산되어 입력됩니다.
M14	배관 재질 선택 아래의 기본 배관 재질은 음속 값이 별도로 필요치 않음: (0)탄소강 (1)스테인리스강 (2)주철 (3)연철 (4)구리 (5) PVC (6)알루미늄 (7)석면 (8)유리섬유 (9)기타(해당 배관 재질의 음속정보 입력 필요 M15)
M15	배관 음속 정보 입력 (일반 배관 재질이 아닌 경우에만 입력)
M16	라이너 재질 입력, 라이너가 없는 경우에는 0.NONE 을 선택 아래의 기본 라이너 재질은 음속 값이 별도로 필요치 않음: (1)타르 에폭시 (2)고무 (3)모르타르 (4)폴리프로필렌 (5)폴리스타이롤 (6)폴리스타이렌 (7)폴리에스터 (8)폴리에틸렌 (9)에보나이트 (10)테프론 (11) 기타(해당 라이너 재질의 음속정보 입력 필요 M17)
M17	라이너 음속 정보 입력 (일반 배관 재질이 아닌 경우에만 입력)
M18	라이너 두께 입력
M19	ABS 내벽의 두께 입력
M20	유체 종류 선택 아래의 기본 액체는 음속 값이 별도로 필요치 않음: (0)물 (1)해수 (2)등유, 석유 (3)휘발유 (4)연료유 (5)원유 (6)프로판 -45℃ (7)부탄 0℃ (8)기타 액체(부가정보 필요, 음속(M21), 점도(M22)) (9)디젤유 (10)캐스터유 (11)땅콩유 (12)#90 휘발유 (13)#93 휘발유 (14)알코올 (15)뜨거운 물 125℃
M21	액체 음속 정보 입력 (일반 액체가 아닌 경우에만 입력)

M22	액체 점도 정보 입력 (일반 액체가 아닌 경우에만 입력)
M23	<p>센서 종류 선택,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Standard M</li> <li>1. Insertion Type C</li> <li>2. Standard S</li> <li>3. User Type</li> <li>4. Standard B</li> <li>5. Insertion Type B(45)</li> <li>6. Standrad L</li> <li>7. JH-Polysonics</li> <li>8. Standard-HS</li> <li>9. Standard-HM</li> <li>10. Standard-M1</li> <li>11. Standard-S1</li> <li>12. Standard-L1</li> <li>13. PI-Type</li> <li>14. FS410</li> <li>15. FS510</li> <li>16. Clamp-on TM-1 (중간 사이즈의 Taosonics Instrument)</li> <li>17. Insertion TC-1 (큰 사이즈의 Taosonic Instrument)</li> <li>18. Calmp-on TS-1 (작은 사이즈의 Taosonics Instrument)</li> <li>19. Reserved</li> <li>20. Clamp-on TL-1 (For Taosonics Instrument)</li> <li>21. Insertion TLC-2 (For Taosonics Instrument)</li> </ol>
M24	<p>센서 설치 방법 선택</p> <p>(0) V-method (1) Z-method (2) N-method (3) W-method</p>
M25	센서간의 이격거리 표시
M26	<p><b>기본값 설정 메뉴</b></p> <p>(1) 전원이 꺼졌다가 켜질 경우 공장에서 출고시 기본값으로 설정됨</p> <p>(2) 전원이 꺼졌다가 켜질 경우 최근 설정한 값이 그대로 유지</p>
M27	<b>배관 설정값 저장 및 불러오기, 최대 9 개의 배관 설정을 저장할 수 있음</b>
M28	<p>신호 미약시 유량값 적용여부,</p> <p>측정중 신호의 세기가 약해졌을 때, 최종적으로 양호했던 신호의 유량값을 적용하고 있을 것인지 또는 측정을 중단 할 것인지에 대한 설정</p>
M29	<p>빈관 설정,</p> <p>대부분의 경우에 빈관일 때에도 정상적인 경우보다 신호의 강도는 작지만 센서는 여전히 신호를 받을 수 있음</p> <p>정상적인 신호세기를 확인한 뒤, 만약 그보다 낮을 경우 설정하여 빈관을 확인</p>
M30	단위 시스템 선택
M31	<p>순시유량 단위 선택</p> <p>0. Cubic meter (m<sup>3</sup>)</p> <p>1. Liter (l)</p>

	2. USA gallon (gal)
	3. Imperial Gallon (igl)
	4. Million USA gallon (mgl)
	5. Cubic feet (cf)
	6. USA liquid barrel (bal)
	7. Oil barrel (ob)
M32	적산유량 단위 선택
M33	적산유량에 대한 배수 선택 배수값 범위 0.001 to 10000. 공장 기본값 1
M34	총 적산유량값을 켜거나 끄 (NET totalizer)
M35	정방향 적산유량값을 켜거나 끄 (positive totalizer)
M36	역방향 적산유량값을 켜거나 끄 (NEG(negative) totalizer)
M37	적산유량 초기화 초기화전 기존 데이터값의 유실에 주의
M38	수동 적산 기능, 수동으로 원하는 기간동안 적산 할 수 있음
M39	인터페이스 선택
M40	댐핑 기능, 측정값을 안정감있게 변하게 하는 기능으로 설정 범위는 0~999 초 0 으로 설정하면 댐핑 기능을 끄는 것이며, 공장 초기 설정은 10 초
M41	저유량값 무시, 유량이 너무 적거나 아예 흐르지 않을 경우 적산유량의 정확성을 높이기 위해 설정
M42	영점 교정 교정을 하는동안 배관안에 유체가 흐르지 않아야 함
M43	영점값 초기화 교정되었던 영점값을 초기화하여, 공장 초기 설정으로 복귀
M44	수동 임의 교정 일반적으로 0 으로 설정
M45	순시유량 팩터값 설정. 기본값은 '1'.
M46	네트워크 주소 식별 번호
M47	시스템 잠금, 현재 설정을 변경하지 못하도록 잠그는 기능
<b>M48</b>	<b>교정 데이터 입력</b>
M49	시리얼 포트를 통한 입력문자 표시, 본 메뉴로 통신 가능 여부를 판단할 수 있음
M50	데이터 로거 옵션
M51	데이터 로깅 시간 설정
M52	데이터 로깅 방향 컨트롤 (1) 'Send to RS485' 을 선택하면 모든 데이터 값은 RS232/RS485 인터페이스로 출력 됨 (2) 'To the internal serial BUS' 를 선택하면, 프린터 또는 4~20mA 아날로그 출력 가능함



	<p>5. FO Over 120%      6. Alarm #1      7. Reverse Alarm #2</p> <p>8. Batch Control      9. POS Int Pulse      10.NEG Int Pulse</p> <p>11.NET Int Pulse      12.Energy POS Pulse      13.Energy NEG Pulse</p> <p>14.Energy NET Pulse      15.MediaVel=&gt;Thresh      16.MediaVelo&lt;Thresh</p> <p>17.ON/OFF viaRS232      18.Daily Timer (M51)      19.Timed alarm #1</p> <p>20. Timed alarm #2      21.Batch Totalizer Full      22. M51 Timer</p> <p>23. Key Stroking ON      24.Disable BEEPER</p>
M78	<p>OCT1 (Open Collect Transistor Output) 출력설정, 아래의 항목 중 선택하여 OCT1 을 출력할 수 있음:</p> <p>0. No Signal      1. Poor Signal</p> <p>2. Not Ready(No*R)      3. Reverse Flow      4. AO Over 100%</p> <p>5. FO Over 120%      6. Alarm #1      7. Reverse Alarm #2</p> <p>8. Batch Control      9. POS Int Pulse      10.NEG Int Pulse</p> <p>11.NET Int Pulse      12.Energy POS Pulse      13.Energy NEG Pulse</p> <p>14.Energy NET Pulse      15.MediaVel=&gt;Thresh      16.MediaVelo&lt;Thresh</p> <p>17.ON/OFF viaRS232      18. Daily Timer (M51)      19.Timed alarm #1</p> <p>20. Timed alarm #2      21.Batch Totalizer Full</p> <p>22. Periodically M51 Timer      23. Oct Not Using</p> <p>OCT 출력회로에 전원이 실려있지 않으므로, 경우에 따라 외부 전원 또는 풀업저항을 반드시 연결해야 할 수 있음 최대 전류는 100mA 를 넘지 않아야 함 주의사항: 최대 전압은 80V 를 넘지 않아야 함</p>
M79	<p>릴레이 또는 OCT2 출력설정 아래의 항목 중 선택하여 릴레이 또는 OCT2 를 출력할 수 있음:</p> <p>0. No Signal      1. Poor Signal</p> <p>2. Not Ready(No*R)      3. Reverse Flow      4. AO Over 100%</p> <p>5. FO Over 120%      6. Alarm #1      7. Reverse Alarm #2</p> <p>8. Batch Control      9. POS Int Pulse      10.NEG Int Pulse</p> <p>11.NET Int Pulse      12.Energy POS Pulse      13.Energy NEG Pulse</p> <p>14.Energy NET Pulse      15.MediaVel=&gt;Thresh      16.MediaVelo&lt;Thresh</p> <p>17.ON/OFF viaRS232      18. Timer (M51 Daily)      19.Timed alarm #1</p> <p>20. Timed alarm #2      21.Batch Totalizer Full</p> <p>22. Periodically M51 Timer      23. Disable Relay</p> <p>릴레이는 SPST(Single pole, single throw)타입으로 최대 100VAC, 0.5A 큰 저항성 부하 또는 유도 부하의 경우에는 Salve relay 를 사용해야 함</p>
M80	<p>아래의 항목 중 선택하여 배치컨트롤러 설정을 할 수 있음</p> <p>0. Key input</p> <p>1. Serial port</p> <p>2. AI3 rising edge</p> <p>3. AI3 falling edge</p> <p>4. AI4 rising edge</p> <p>5. AI4 falling edge</p> <p>6. AI5 rising edge</p>

	7. AI5 falling edge 8.Timer periodically 9.Timer daily
M81	배치값 설정
M82	일,월,년별로 적산된 유량값과 열량값을 볼 수 있음
M83	전원 OFF 시 손실된 값, 자동 보상기능
M84	열량 단위 선택: 0. GJ    1. KC        2.KWh    3. BTU
M85	온도 소스 선택: 0.        from T1,T2 (공장 출고시 기본값) 1.        from AI3,AI4
M86	비열 값 선택 공장 출고시 기본값은 'GB', 본 설정은 국제 스탠다드를 기준으로 물의 엔탈피를 계산 함 만약 물이 아닌 다른 유체의 경우에는 반드시 '1. Fixed Specific Heat'를 설정 해야 함
M87	적산 열량 기능 ON/OFF
M88	적산 열량 배수 설정 공장 출고시 기본값은 '1'.
M89	온도차이 표시
M8.	열량계 설치 위치 선택 1. 입구측 2. 출구측
M90	신호 강도 및 신호 품질 표시 신호 강도는 00.0 ~ 99.9 범위 안에서 표시되며, 값이 높으면 높을수록 측정값에 대한 신뢰성도 높아지게 됨, 신호 품질은 00 ~ 99 범위 안에서 표시되고 값이 높을수록 좋음, 다만 최소 50 이상이 나와야 함
M91	실제 측정 도달 시간 및 계산값 시간 비율 표시 비율 값은 100±3% 범위 안에 반드시 들어와야 함
M92	예측 유체음속 표시
M93	총신호전달시간 및 시간차이 표시
M94	레이놀즈 계수 및 설정한 계수 표시.
M95	정방향, 역방향 열량값 표시.
M+0	ON/OFF 시간 표시
M+1	유량계의 총 동작시간 표시
M+2	마지막 전원 OFF 시 날짜 및 시간 표시
M+3	마지막 전원 OFF 시 순시유량 표시
M+4	ON/OFF 횟수 표시
M+5	공학용 계산기
M+6	유체음속 한계값 설정
M+7	금월 총 적산유량 표시

TUF-2000M User Manual

M+8	금년 총 적산유량 표시
M+9	정상동작 되지 않은 총 시간 표시
M.2	영점 고정
M.5	Q 값 한계점 설정
M.8	금일, 금월 최대 순시유량값
M.9	CMM 명령어 출력값 테스트 포트